

332 06ET



Centre Régional pour l'Eau Potable  
à l'Assainissement à faible coût  
Centre Collaborant de l'OMS

03 BP 7112 Ouagadougou 03 - Burkina Faso

Tél. : (226) 50 36 62 10/11

Fax : (226) 50 36 62 08

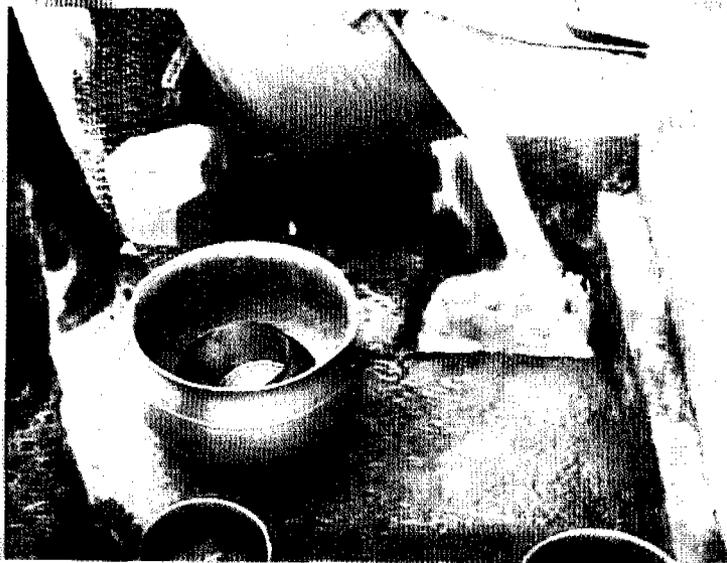
E-mail : [crepa@fasonet.bf](mailto:crepa@fasonet.bf)

[reseaucrepa.org@reseaucrepa.org](mailto:reseaucrepa.org@reseaucrepa.org)

Site Web : [www.reseaucrepa.org](http://www.reseaucrepa.org)

## Etat des lieux des systèmes de Réseau d'Egout à Faible Diamètre

### Le cas du Mali



**ETUDES ET TRAVAUX**



332-06ET-18838

er 2006



**Centre Régional pour l'Eau Potable  
et l'Assainissement à faible coût**

**Centre Collaborant de l'OMS**

# **Etat des lieux des systèmes de Réseau d'Egout à Faible Diamètre**

## **Le cas du Mali**

### **ETUDES ET TRAVAUX**

#### **Coordination**

**Dr. Amah KLUTSE  
Regina OUATTARA  
Cheick Tidiane TANDIA**

#### **Maquette**

**Regina OUATTARA  
Sié Offi SOME**

#### **Illustrations**

**Archives du Réseau CREPA  
Nicolas MORAND**

#### **Mise en page/Impression**

**Imprimerie Arts Graphiques**

**Février 2006**

**LIBRARY IRC**

**PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE**

**Tel.: +31 70 30 689 80**

**Fax: +31 70 35 899 64**

**BARCODE: 10838**

**LO: 332 06ET**



# Sommaire

ABREVIATIONS	7
AVANT PROPOS	9
RESUME	11
I. JUSTIFICATION	13
II. PROBLEMATIQUE DU SECTEUR ET DE L'ASSAINISSEMENT AU MALI	14
2.1. Niveau Institutionnel	14
2.2 Dans le domaine des eaux pluviales	14
2.3 Dans le domaine des eaux usées et excréta	14
2.4 Dans le domaine de la collecte et d'évacuation des ordures ménagères	15
2.5 Dans le domaine de la santé publique et de l'hygiène du milieu	16
III. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	17
IV. RESULTATS ATTENDUS	17
4.1 Résultat 1	17
4.2 Résultat 2	17
4.3 Résultat 3	17
4.4 Résultat 4	17
V. DEMARCHE METHODOLOGIQUE	17
5.1 Atelier Méthodologique National	17
5.2 Démarche Méthodologique	18
VI. DONNEES GENERALES	20
6.1 Localisation des zones de l'étude	20
6.2 Contexte climatique	21
6.3 Sol	21
6.4 Topogrphique	21
6.5 Données historiques et démographiques	22
6.6 Données socio-économiques	25
VII. ETAT DES LIEUX DU REFAID	29
7.1 Le système d'égoûts de faible diamètre ou Small Bore Sewer (SBS)	29
7.2 Historique du REFAID du Mali	30
7.3 Aspects institutionnels	30
7.4 Aspects socio-économiques	39
7.5 Aspects techniques	41
7.6 Aspects financiers et organisationnels	62
7.7 Expériences du système de REFAID dans les autres pays	62

<b>VIII. ANALYSES ET COMMENTAIRES</b>	<b>72</b>
8.1 Aspects techniques	72
8.2 Gestion des réseaux de mini-égouts	73
8.3 Aspects Environnementaux	75
8.4 Aspects socio-économiques	90
8.5 Aspects financiers et organisationnels	81
8.6 Par rapport aux expériences du REFAID dans d'autres pays	84
<b>IX. RECOMMANDATIONS</b>	<b>85</b>
9.1 Aspects techniques	85
9.2 Aspects socio-économiques	90
9.3 Aspects organisationnels : Proposition d'un algorithme de décision du REFAID	91
<b>CONCLUSION</b>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<b>ANNEXES</b>	

## Abréviations

ACF	: Action Contre la Faim.
ACI	: Agence de Cession Immobilière.
ADDA	: Action de Développement Durable en Afrique.
AFD	: Agence Française de Développement.
AGETIPE	: Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public pour l'Emploi.
AGR	: Activités Génératrices de Revenus.
AREM	: Association Réhabilitation Environnement au Mali.
BCEAO	: Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest.
CFD	: Caisse Française de Développement.
CTAC	: Cellule Technique d'Appui aux communes du district de Bamako.
CREPA	: Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible coût.
DNACPN	: Direction Nationale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances.
DIEPA	: Décennie Internationale pour l'Eau Potable et l'Assainissement.
DRACPN	: Direction Régionale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances.
DNH	: Direction Nationale de l'Hydraulique.
EDS	: Enquête Démographique et de Santé.
EIM	: Enquête à Indicateurs Multiples.
FSD	: Fond Spécial de Développement.
GIE	: Groupement d'Intérêt Economique.
IEC	: Information Education Communication.
MICROFIN	: micro financement dans le secteur de l'eau et de l'assainissement
OMH	: Office Malien de l'Habitat.
ONG	: Organisation Non Gouvernementale.
PDUD	: Projet de Développement Urbain et Décentralisation.
PACUM	: Projet d'Appui aux Communes Urbaines du Mali.
PVC	: Polychlorure de Vinyle.
REFAID	: Réseau d'Égouts à Faible Diamètre.
SADEVI	: Solidarité Action pour le Développement Villageois.
SBS	: Small Bore Sewer



## Avant - Propos

La gestion des eaux usées en général et des eaux usées domestiques constitue l'une des problématiques qui se posent avec acuité dans les pays en développement. Au sein des communautés les moins nanties, notamment parmi les habitants des zones densément peuplées, par faute d'infrastructures, l'une des pratiques quotidiennes est de déverser les eaux usées tout azimut sur les lieux publics (routes, espaces vides...). Par conséquent, suite à leur stagnation, ces rejets d'eaux usées sont sources de nuisances visuelles et olfactives et elles abritent également plusieurs types de vecteurs de maladie.

Aussi, conformément à sa mission, le CREPA a-t-il placé dans ses programmes prioritaires de recherche, la thématique portant sur le Réseau d'Égout à Faible Diamètre (REFAID). L'objectif est de mettre à disposition des populations défavorisées, des ouvrages appropriés pour une gestion saine des eaux usées, de façon à contribuer d'une part, à l'amélioration du cadre de vie des populations et d'autre part, à la prévention de maladies diverses.

Au sein des Représentations Nationales du CREPA, les travaux de recherche du programme REFAID ont été menés au Mali et au Togo. Pour ce thème de recherche, le CREPA siège s'est investie dans les travaux réalisés au Burkina Faso.

L'état des lieux a été une étape décisive dans l'étude menée sur le programme REFAID car, nonobstant l'urbanisation galopante et le développement accéléré des quartiers périphériques dans les centres urbains tout comme dans les villes secondaires, il existe soit des expériences déjà en cours de systèmes de REFAID, soit, autres types de systèmes de gestion des eaux usées.

Considérant que l'état des lieux est une étape à part entière des travaux d'étude des systèmes de REFAID et que la réalisation concrète des systèmes de REFAID prend appui sur des facteurs qui sont déterminés par cet état des lieux, il apparaît opportun de faire une dissémination des résultats obtenus.

Ce document s'articule autour de différentes facettes de la problématique des systèmes de REFAID. Sa publication précède celle portant sur les résultats de la recherche proprement dite qui a été effectuée dans des quartiers périphériques de la ville de Bamako la capitale du Mali.

Le document est destiné à toute personne intéressée par les systèmes de REFAID de façon générale et en particulier, les travaux réalisés dans le cadre du programme de recherche du CREPA.

*Cheick Tidiane TANDIA*  
*Directeur Général du CREPA*



## Résumé

Le présent rapport restitue l'état des lieux sur le REFAID (Réseaux d'égouts à faible diamètre) au Mali. Il constitue une étape du programme de recherche engagé par le CREPA-siège pour la période 2001-2004.

Les objectifs de la recherche sont :

1. élaborer des stratégies appropriées (institutionnelles, socioculturelles, économiques, financières et techniques) de mise en œuvre et de gestion des réseaux d'égouts à faible diamètre et de micro financement ;
2. renforcer les capacités des acteurs du secteur.

L'objectif de cette étape de la recherche est de faire un état des lieux des mini-égouts au Mali en faisant :

- une description des systèmes de REFAID et les techniques de traitement associées (en évaluant les atouts et les contraintes)
- une étude bibliographique exhaustive sur le REFAID ;
- une évaluation du poids socio-économique des systèmes de REFAID au MALI (y compris le potentiel de valorisation).

Après l'atelier méthodologique régional tenu à Ouagadougou du 2 au 7 juillet 2001, il a été organisé un atelier méthodologique national le 12 septembre 2001 à Bamako auquel ont participé des différents partenaires du CREPA-Mali ainsi que d'autres intervenants dans le secteur de l'eau, l'hygiène et l'assainissement.

L'étude s'est déroulée pendant la période d'octobre à décembre 2001 dans le District de Bamako où sont localisés tous les réseaux de mini-égouts, notamment les quartiers de Bozola en commune II, de Banconi en commune I et de Baco-Djicoroni en commune V.

La démarche adoptée a consisté à l'approche documentaire, socio-économique et technique. La recherche documentaire a permis de collecter :

- des informations auprès des structures ou acteurs impliqués dans les projets de mini-égouts, notamment l'Office Malienne de l'Habitat (OMH), la DNACPN (maître d'ouvrage délégué), la CTAC (maître d'œuvre), les GIE "Kènèyaso" et "Faso Baara" (exécutants des travaux), l'ONG AREM (Association Réhabilitation Environnement au Mali), l'ONG SADEVI (Solidarité Action pour le Développement Villageois), exécutant des travaux), les coopératives d'assainissement, représentants de la population), la caisse d'épargne "Nièsigui So", gestionnaire des fonds et autres.

Le taux d'accroissement moyen est de 4.3%, 1.4% et 5.1%, respectivement dans les communes I, II et V selon les résultats du recensement général de 1998.

La population était estimée comme suit :

- Bozola : 11 478 habitants
- Bancouli Flabougou : 8 216 habitants
- Baco-Djicoroni : 40 578 habitants.

Les quartiers abritent en majorité des fonctionnaires et artisans avec un revenu mensuel de 60 000 à 100 000 F CFA.

Selon les informations sur les systèmes du REFAID dans d'autres pays (Burkina Faso, Sénégal, Ethiopie, Nigeria, Zambie, Ghana, Australie et les Etats unis), l'entretien constitue le problème principal par rapport à l'exploitation des systèmes REFAID existants en Afrique.

On retiendra que la première expérience de mini-égouts au Mali date de 1996 à Bozola avec, la CTAC, l'ONG AREM et l'appui financier de l'AFD.

En 1998, l'OMH a initié un programme d'amélioration du cadre de vie des populations dans les quartiers-test de Bancouli et Baco-Djicoroni. S'inspirant de l'expérience de Bozola, l'OMH a opté pour les mini-égouts qui sont plus adéquats et à long terme, moins onéreux que les puisards.

Au cours de l'étude, les visites de terrains ont permis de faire ressortir les acquis et les défaillances et de faire des propositions d'amélioration aux niveaux :

- technique ;
- exploitation et maintenance ;
- institutionnel ;
- socio-économique ;
- organisationnel et financier ;
- environnemental.

## I - Justification

Au bout de 13 ans d'existence, le CREPA s'est beaucoup investi dans la recherche dans des domaines variés : latrines, puisards, gestion et valorisation des déchets solides en tenant compte aussi bien des aspects techniques que socio-économiques.

Avec l'urbanisation galopante et le développement des quartiers périphériques dans les grands centres urbains comme dans les villes secondaires, de nouvelles problématiques se posent, à savoir la nécessité de trouver des technologies simples et moins coûteuses pour les populations démunies, tout en préservant la santé et l'environnement.

C'est ainsi qu'au-delà des systèmes d'assainissement relativement bien maîtrisés par le réseau CREPA, le programme de recherche de la phase IV (2000-2004) s'est axé sur la gestion des boues de vidange et les systèmes de mini-égouts.

Outre les thèmes ci-dessus cités, une recherche sur les systèmes actuels de micro financement est également envisagée.

Pour mettre en place ce programme, un atelier méthodologique réunissant les Représentants National CREPA et des partenaires de recherche a été organisé à Ouagadougou du 2 au 5 juillet 2001 dans l'objectif de définir pour chacun des thèmes :

- les objectifs ;
- les résultats attendus ;
- le plan d'action ;
- le chronogramme ;
- les attentes et les craintes.

Le Mali par l'intermédiaire de l'OMH, expérimente depuis 1999 la construction et la gestion d'un système de réseau d'égout dans les quartiers de Banconi (secteur de Flabougou), et de Baco-Djicoronji dans le District de Bamako.

Le financement est assuré par l'OMH à travers la caisse d'épargne "Nièsigui So", et une coopérative des bénéficiaires a été créée.

Pour une meilleure maîtrise des systèmes de REFAID et de micro financement, le CREPA-siège a jugé nécessaire d'appuyer ces recherches au Mali où des expériences sont déjà en cours.

## II - Problématique du secteur de l'assainissement au Mali

Le Mali entre dans le nouveau millénaire avec un dilemme plutôt grand dans le domaine de l'hygiène et de l'assainissement. Plus de dix (10) ans après la Décennie internationale pour l'eau potable et l'assainissement (DIEPA 1980 - 1990), force est de constater que les problèmes d'assainissement demeurent. Ces problèmes se situent à plusieurs niveaux.

### 2.1 Niveau institutionnel

Au regard du répertoire des intervenants, il existe un nombre important d'acteurs au niveau de l'Etat (Ministère chargé de l'Environnement, Ministère chargé de la Santé, Ministère chargé de l'Eau).

Cette situation se caractérise par une dispersion des compétences et une confusion dans les attributions, préjudiciables à une bonne gestion du secteur de l'eau et de l'assainissement.

La création en 1995 du comité interministériel de coordination du secteur de l'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement (AEPA) par décret n°95-447/PM-RM, la création de la Direction Nationale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances par ordonnance N°98-027 du 25 août 1998, la restructuration de la Direction Nationale de l'Hydraulique par décret N°99-185/P-RM du 05 juillet 1999, et la création de la Direction Nationale de la Santé par ordonnance n° 01-020/ P-RM du 20 mars 2001 n'ont pas mis fin aux conflits de compétence en matière de gestion du secteur de l'assainissement.

### 2.2 Dans le domaine des eaux pluviales

Le réseau de collecte des eaux pluviales est essentiellement constitué de caniveaux à ciel ouvert dont la plupart sont envahis par des déchets solides et liquides de toutes sortes et sont rarement entretenus.

Les eaux collectées sont déversées dans les exutoires sans traitement. Les caniveaux tertiaires n'existent pratiquement pas ou sont remplis de déchets. Ceci entraîne la formation de zones propices au développement de vecteurs de maladies d'origine hydrique.

### 2.3 Dans le domaine des eaux usées et excréta

Les eaux usées sont, dans la plupart des cas, déversées le long des voiries et stagnent dans les zones de dépression.

Les méthodes d'évacuation des excréta sont précaires et se résument à :

- l'utilisation de camions vidangeurs "Spiros" dont le contenu est déversé de façon anarchique dans des zones agricoles ou même parfois le long des sources d'eau comme le fleuve Niger ;
- la vidange manuelle dans la rue.

Selon l'enquête démographique et de santé (EDS), menée en 1996, seuls 4 % des ménages bénéficient de latrines améliorées et 3,4 % utilisent des systèmes hygiéniques d'évacuation des eaux usées et des excréta (fosses septiques, latrines améliorées) dans le milieu rural.

En milieu urbain, 15,8 % des ménages, selon l'enquête à indicateurs multiples (EIM), et 11,7 % de l'ensemble de la population (FIM) disposent de systèmes hygiéniques d'évacuation des eaux usées et des excréta.



*Vue d'une zone insalubre de Bamako*

#### *2.4 Dans le domaine de la collecte et d'évacuation des ordures ménagères*

La gestion des ordures n'est pas non plus satisfaisante surtout dans les villes avec le phénomène d'urbanisation rapide.

La production d'ordures ménagères par jour pour la seule ville de Bamako devrait être de 2 805 m<sup>3</sup> en 2003 (Plan Directeur d'Assainissement de Bamako, Tecsub 1994). Suivant la logique de ces données, la production actuelle se situerait à environ 2 600 m<sup>3</sup> par jour.

La gestion des ordures était l'apanage de l'État ; aujourd'hui c'est également l'affaire de plusieurs organisations de la société civile qui ont vu le jour avec l'appui des ONG nationales et étrangères et certains partenaires au développement.

Malgré l'intervention des nouveaux acteurs, certains problèmes persistent.

Ce sont, entre autres, :

- l'insuffisance des moyens de transport des ordures ;
- l'enlèvement irrégulier des ordures à partir des ménagés et des dépotoirs ;
- l'insuffisance des dépôts de transit autorisés et la prolifération des dépôts anarchiques ;
- l'absence de site de décharge contrôlée pour l'élimination des ordures ;
- le comportement parfois négatif des populations ;
- la faible capacité de transformation des ordures en compost.



*Vue d'une décharge incontrôlée à la périphérie de Bamako*

## *2.5 Dans le domaine de la santé publique et de l'hygiène du milieu*

- Les mauvaises conditions d'évacuation des excréta et des eaux usées ont un impact négatif sur la santé de la population, car elles favorisent la prolifération des vecteurs de maladies.
- Les matières de vidange des fosses et les eaux usées artisanales (teintureries) sont évacuées dans l'environnement sans aucun traitement préalable.
- Les marigots et les fleuves subissent un flux de pollution difficilement évaluable.
- L'hygiène alimentaire reste précaire.

Eu égard à cette situation, il est impérieux que des dispositions soient prises pour une amélioration des conditions d'hygiène et d'assainissement.

### III - Objectifs de la recherche

La recherche a pour objectifs principaux :

- d'élaborer des stratégies appropriées (institutionnelles, socioculturelles, économiques, financières et techniques) de mise en œuvre et de gestion des réseaux d'égouts de faible diamètre;
- de renforcer les capacités des acteurs du secteur.

### IV - Résultats attendus

#### 4.1 *Résultat 1*

L'état des lieux des systèmes de REFAID et de MICROFIN au Mali est établi et une recherche documentaire exhaustive est menée.

#### 4.2 *Résultat 2*

Des approches institutionnelles, socioculturelles, financières et techniques appropriées pour la mise en œuvre et la gestion du REFAID et le MICROFIN au Mali sont élaborées.

#### 4.3 *Résultat 3*

Des sites d'expérimentation sont opérationnels, les montages institutionnels et financiers sont testés et les données techniques sur la mise en œuvre et la gestion des REFAID et en MICROFIN sont disponibles.

#### 4.4 *Résultat 4*

Des réseaux d'experts nationaux en gestion des REFAID et en MICROFIN sont fonctionnels.

### V - Démarche méthodologique

#### 5.1 *Atelier méthodologique national*

Après l'atelier méthodologique régional tenu à Ouagadougou du 2 au 7 juillet 2001, il a été organisé un atelier méthodologique national le 12 septembre 2001 à Bamako dans les locaux du Ministère de l'Équipement, de l'Aménagement du territoire et de l'Urbanisme.

Cet atelier qui a regroupé les différents partenaires du CREPA-Mali ainsi que d'autres intervenants dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, avait pour objectif d'adopter une méthodologie de recherche par rapport aux thèmes "réseau d'égouts à faible diamètre (REFAID) et "Micro financement dans le secteur de l'eau et de l'assainissement (MICROFIN).

## 5.2 Démarche méthodologique

Elle a consisté en une approche :

- documentaire,
- socio-économique et technique.

### 5.2.1 L'approche documentaire

Il existe une certaine documentation sur les zones concernées. Cette documentation est très récente. Elle est le fruit des investigations des ONG et GIE y intervenant.

Un travail de lecture et de synthèse des documents disponibles a été fait afin de situer les actions passées et présentes menées dans les quartiers concernés pour mieux cerner et évaluer les contraintes et les disponibilités existantes en matière de mini-égouts.

A ce titre, une lecture ciblée sur le document "Projet de construction de mini-égouts à Banconi et Baco-Djicoroni, A.D.D.A / O.M.H, mars 2001" a été très utile. Dans cette étude l'auteur donne des informations très pertinentes sur les mini-égouts de Banconi et de Baco-Djicoroni et des conclusions que nous également très pertinentes.

Cependant, l'absence de données fiables sur les populations dans les dits quartiers rend difficile le travail d'analyse et de synthèse.

### 5.2.2 L'approche socio-économique

Elle a été menée sous forme de rencontres d'entretiens ouverts avec la libre expression des populations concernées et des différentes structures d'animation, d'exécution et de suivi.

Il s'agit, entre autres, des responsables :

- des coopératives de Baco-Djicoroni, Banconi et Bozola ;
- de l'O.M.H. ;
- de la D.N.A.C.P.N. ;
- de la C.T.A.C ;
- des ONG-SA.DE.VI. et A.R.E.M ;
- du GIE " Kènèyaso " ;
- de la caisse "Nièsigui So", etc.

Des personnes ressources (chefs de quartiers, chefs religieux, représentants des femmes et des jeunes) ont également été vues. Des rencontres fortuites avec certaines personnes ayant bénéficié des mini-égouts ainsi que d'autres n'ayant pas du tout bénéficié ont complété la liste des personnes rencontrées.

A la suite de ces enquêtes les difficultés enregistrées se situent à différents niveaux, liées principalement à :

- la mobilisation très faible des populations ;
- l'absence d'intérêt aux enquêtes.

### **5.2.3 L'approche technique**

Une fiche de diagnostic des ouvrages (regards de branchement, regards de visite, lavoirs et station de pré traitement) a été élaborée à cet effet.

Cette fiche a permis de récolter les informations suivantes sur les ouvrages :

- l'état physique et de fonctionnement des différents ouvrages en place ;
- leurs dimensions ;
- les épaisseurs de dépôts solides et écumes ;
- les épaisseurs des dalles de couvertures ;
- etc.

### **5.2.4 Ressources humaines**

L'équipe mise en place pour cette étude comprenait :

- un sociologue,
- un ingénieur du génie rural,
- un ingénieur sanitaire.

### **5.2.5 Période**

L'étude a été réalisée d'octobre en décembre 2001.

## VI - Données générales

### 6.1 Localisation des zones de l'étude

La présente étude concerne trois quartiers du District de Bamako. Il s'agit de Bozola, Banconi et Baco-Djicoroni.

#### 6.1.1 Bozola

Bozola est l'un des plus vieux quartiers de Bamako. Il est situé dans la Commune II, au cœur même de la ville et sur la rive gauche du fleuve Niger. L'accès à Bozola est difficile à cause du marché de "Dabanani" dont il renferme une partie mais surtout de l'étroitesse de ses rues. Les quartiers limitrophes sont Niaréla à l'est, Bagadadji au nord ; le quartier du fleuve au sud et le centre commercial à l'ouest.

#### 6.1.2 Banconi Flabougou

C'est un secteur du quartier de Banconi situé dans la Commune I du District de Bamako. Banconi se trouve à l'est de Bamako. On y accède par plusieurs voies dont la route Nelson Mandela. L'accès à l'intérieur du quartier est plus difficile compte tenu du fait qu'il n'est pas loti. Avec la réhabilitation en 1987 quelques voies ont été projetées.

Les quartiers limitrophes sont : Hippodrome à l'ouest, Korofina-Nord à l'est ; Fadjiuila Doumanzana au nord ; Korofina Sud au sud.

Le quartier de Banconi couvre une superficie de 349 ha. Le mini-égoût couvre seulement 20 ha.

#### 6.1.3 Baco-Djicoroni

Le quartier est situé sur la rive droite du fleuve Niger à l'ouest de Bamako. Baco-Djicoroni fait partie de la Commune V du District de Bamako. Il est limité à l'Est par un collecteur naturel constituant sa frontière avec le quartier de Sabalibougou. Sa limite Ouest et Sud est indiquée par le lotissement de l'Agence de Cession Immobilière de Baco-Djicoroni. On peut y accéder par tous les quartiers limitrophes.

Les coordonnées géographiques prises sont celles de Bamako où se situent les 3 quartiers concernés par l'étude. 12°34' latitude nord, 8°2' longitude ouest.

## 6.2 Contexte climatique

Bamako, appartient à la zone climatique de type nord soudanien caractérisé par un régime bi-saisonnier : une saison sèche d'une durée de huit (8) mois (octobre à mai) et une saison pluvieuse de quatre (4) mois (juin à septembre) avec une maximale mensuelle en août.

Bamako reçoit en moyenne 956.4 mm d'eau par an (1990 - 1999).

## 6.3 Sol

On y rencontre divers types de sols selon la zone :

- à Banconi, le sol est argileux au sud, rocailleux au nord et argileux rocailleux à l'ouest.
- à Baco-Djicoroni, on rencontre des sols latéritiques avec affleurement de cuirasse vers l'est et à l'ouest il est beaucoup argileux.
- à Bozola, le sol est limono-argileux à argilo-limoneux.

## 6.4 Topographie

La ville de Bamako présente une topographie relativement accidentée avec quelques collines comme celles de Koulouba, Badalabougou.

Pour ce qui concerne Bozola la topographie est relativement accentuée. A Banconi, elle est très accidentée avec des pentes souvent très fortes. A Baco-Djicoroni, la topographie est moins marquée avec une pente légèrement inclinée vers le fleuve Niger.



*Vue d'un quartier de Bamako (Banconi) où la gestion des eaux usées est un sujet important*

## 6.5 Données historiques et démographiques

### 6.5.1 Bamako/Bozola

Vers le 15<sup>ème</sup> siècle, un grand chasseur Sarakolé du nom de Sériba Niakaté dit Niaré, arriva de Lambidou, près de Nioro, en compagnie de ses deux fils Dolfaba et Diamoussa Dian et s'installa à Moribabougou, village situé à 15 km de Bamako.

Par la suite, Sériba obtint de Bamba Sanogo qui l'avait accueilli, l'autorisation de s'installer sur la rive gauche du fleuve Niger. Dans le but de témoigner de sa fidélité à Bamba Sanogo, Sériba décida de baptiser le nouveau site qu'il venait de créer "Bama kô"; "kô" signifiant "Derrière le dos".

Le choix de ce nom par Sériba, a été dicté par la volonté de faire comprendre à Bamba qu'il demeure toujours son hôte et qu'il vit dorénavant à ses côtés. Telle est l'origine du mot "Bamako".

Par rapport à la même hypothèse, d'autres personnes estiment que Bamako serait plutôt créé par Bamba lui-même, "Kô" signifiant "Marigot" d'où Bamako, soit le marigot abritant le site de Bamba. Autrement dit, Bamako serait une déformation de "Bamba Kô" ou "Bamba ka kô".

Selon une troisième hypothèse par contre, le site aurait pris le nom de Bamba après que ce dernier serait retourné au pays Manding, à savoir "Bamba kô" ou "Après Bamba", "Kô" voulant dire "Après".

Une quatrième hypothèse explique Bamako par "Rivière abritant des caïmans", "Bama" désignant "Caïman" et "Kô"- "Rivière"/ "Marigot".

Les deux fils de Sériba Niakaté fondèrent les villages de Sikoro, Banconi, N' Toniba et Nakoro, comme hameaux de culture.

Les successeurs de Sériba furent : Diamoussa Dian son fils, Fablen, Malassa Bougari, Naniouma, Dougouné, Madjougou, Bourama, Titi, Tiékô Bégnés, représentants de la tribu des "Niaré".

Par la suite, Mohamed Touat dit Tavati ou Touré, Maure et originaire de Tamatiti reçoit l'ordre de son maître de quitter son pays natal afin de s'installer dans une cité ayant à sa tête un chef de grande taille. C'est ainsi que l'étudiant/Talibé entreprendra un voyage vers des sites sacrés comme : Gao, Tombouctou, Djénné... Il finit par s'installer à Bamako en compagnie de son fils Basala et de son domestique, Barka, comme son maître le lui avait recommandé. Tavati ou Tawati deviendra "Touré" par la suite, deuxième tribu fondatrice

de Bamako. La troisième tribu est celle de commerçants, originaires de l'Adrar d'où leur nom de famille "Dravé".

A côté de ces trois tribus fondatrices, s'installèrent d'autres Maures originaires de Oualata, les Fassunko ou Fassounes, les Djiré venant de Marakadougou (Ségou). Les quartiers composant le village de Bamako à l'époque, étaient : Niaréla, Tavala devenu Dravela par déformation, Bagadadji et Bozola qui signifierait "Site habité par les pêcheurs "Bozo".

Le village fut entouré par un mur ayant deux portes d'entrée. Avec 200 habitants, le but des fondateurs était de faire de Bamako un véritable carrefour devant attirer les populations d'autres villes et pays.



*Vue d'un quartier de Bamako concerné par l'étude sur le REFAID*

### **6.5.2 Baco Djicoroni**

La date de création de Djicoroni remonte au 16<sup>ème</sup> siècle. Les ancêtres des habitants actuels s'installèrent vers 1805 avec à leur tête, Laye Diakité, venant de Ouassoulou et ce, sur autorisation de Titi Niaré. Ils y trouvèrent un sage du nom de Djigui qui y avait installé son hameau. C'est ainsi que les populations donnèrent au site le nom de "Djigui Koroni Kabougouda" ou site/hameau appartenant au vieux sage "Djigui", "Koroni" signifiant en Bambara "Vieux/Sage".

Par la suite, les populations désignèrent le site par le nom de Djigui koroni qui subit une profonde transformation pour devenir "Djicoroni". Baco-Djicoroni désignerait "la partie du site de Djicoroni située derrière le fleuve".



*Les quartiers périurbains sont les plus exposés aux problèmes d'assainissement de tout genre*

### 6.5.3 Banconi Flabougou

Le premier ancêtre des habitants actuels est Salen Diallo, venant du Wassoulou, sous la menace des troupes de l'almamy Samory Touré qui-avaient programmé des représailles contre les villages n'ayant pas assuré leur approvisionnement pendant la guerre contre l'armée de Tiéba Traoré. L'Al mamy reprochait à ce dernier, la signature d'un traité d'alliance avec les troupes coloniales, sous la houlette d'Archinard vers la fin du 19<sup>ème</sup> siècle (1887- 1888).

Les "Touré" proposèrent à Saleh Diallo de s'installer à Banconi, site habité jadis par les esclaves de la famille, vers 1890 d'où l'origine du mot "Salemougou".

La création du secteur de Flabougou qui signifie "Site Peull", remonte à 1898 et les premiers habitants furent Mouroukoro Diallo et Sory Kassoum Sidibé, tous originaires de Bougouni/Wassoulou.

Les recensements les plus récents, en l'occurrence ceux de 1998, donnent les résultats présentés dans le tableau ci- dessous, relatifs aux zones ayant fait l'objet de la présente évaluation :

*Tableau 1 : Données sur l'habitat et la population à Bozola, Flabougou et Baco-Djicoroni*

Quartiers/Secteurs	Nombre/ Concessions	Nombre/ Ménages	Population		
			H	F	Total
Bozola	697	1 803	5 535	5 474	11 009
Banconi	4 570	9 273	28 454	27 275	55 729
Flabougou	1 121	environ 2 000	4 320	3 580	7 900
Baco - Djicoroni	3 943	5 810	17 031	17 922	34 953

Les mêmes sources informent que le taux d'accroissement moyen est de 4,3, 1,4 et 5,1 respectivement pour les communes I (Banconi), II (Bozola) et V (Baco-Djicoroni).

En appliquant ces taux, la population en 2001 pourrait être estimée à :

- Bozola : 11 478 hbts
- Flabougou : 8 216 hbts
- Baco - Djicoroni : 40 578 hbts

*Tableau 2 : Nombre moyen de personnes par concessions-ménages*

Quartiers/ Secteurs	Nbre ménages par concession	Nbre personnes par concession	Nbre personnes par ménage
Banconi	2,03	13,72	6,76
Flabougou	1,78	7,38	4,11
Bozola	2,59	16,46	6,37
Baco-Djicoroni	1,47	10,29	6,98

La densité est d'environ 166, 239, et 72 habitants à l'hectare respectivement pour Banconi (349 ha), Bozola (48 ha) et Baco-Djicoroni (560 ha).

En 1994, la superficie des habitats spontanés représentait 87% de la superficie totale du quartier de Banconi et 20% du terroir de Baco - Djicoroni.

Le taux brut de natalité est d'environ 40 pour mille dans les communes I, II et V.

## **6.6 Données socio-économiques**

### **6.6.1 Activités socio-économiques**

Les types d'activités varient en fonction des quartiers/secteurs. Bozola étant un centre commercial, en l'occurrence un véritable pôle d'attraction, les habitants du quartier sont majoritairement fonctionnaires, artisans ou acteurs évoluant principalement dans le commerce.

Eu égard à l'importance du commerce, imputable à la situation géographique du quartier, des individus de divers horizons se rencontrent quotidiennement pour mener à bien cette activité sociétaire qu'est le commerce.

Par ailleurs, le quartier abrite les marchés et les gares (transport inter-urbain) qui sont des plus fréquentés de la capitale. Tous ces facteurs rendent problématique la standardisation des conduites, l'harmonisation des comportements au niveau d'individus n'ayant ni la même perception, ni les mêmes intérêts à asseoir ou à sauvegarder.

Il faut signaler en outre que le quartier est habité par des maraîchers qui mettent en valeur des périmètres situés tout au long du lit du fleuve Niger.

Dans les quartiers de Banconi et Baco-Djicoroni par contre, selon les résultats d'une enquête réalisée par l'ONG ADDA, 12,2 % et 4,4 % de la population est agriculteur, respectivement à Baco- Djicoroni et Banconi.

Tableau 3 : Structure socio-économique tirée de sources bibliographiques

	Cultivateurs	Retraités	Commerçants	Fonctionnaires	Artisans
Baco-Djicoroni	12.2%	26%	10%	40%	40%
Banconi	4.4%	20%	24%	3%	48%

## 6.6.2 Revenu

Selon la même source, 85,4% des ménages ont un revenu mensuel supérieur à 25 000 F CFA à Baco-Djicoroni contre 64,1 % pour le quartier de Banconi.

Les dépenses familiales effectuées par les mêmes chefs de ménages dépassent respectivement 54 090 F CFA à Baco-Djicoroni et 89 377 FCA, à Banconi.

Eu égard aux opportunités réelles de diversification des activités économiques, ces chiffres sont largement plus importants à Bozola.

Tableau 4 : Rapports dynamiques revenus-dépenses

Revenus	Pourcentage des personnes rencontrées (en %)*	Dépenses moyennes mensuelles
Baco- Djicoroni		
Moins de 25 000 FCFA	14, 6	54 090
25 000 - 50 000	40, 2	62 416
50 000 - 100 000	36,6	65 667
100 000 - 200 000	7,3	104 166
Plus de 200 000	1,2	210 000
Banconi		
Moins de 25 000 FCFA	35,9	89 377
25 000 - 50 000	41,8	100 130
50 000 - 100 000	18,9	126 667
100 000 - 200 000	3,4	158 403
Plus de 200 000	0	0

Selon la même source, les habitants des différents quartiers ont généralement le niveau d'instruction du primaire et du secondaire (environ 20%) tandis que les analphabètes sont estimés à environ 35% de la population totale.

Ces taux révèlent toute l'importance des campagnes d'IEC pour un véritable changement de comportement, dans les quartiers sus-mentionnés.

#### **6.6.4 Gestion des déchets**

La gestion des déchets solides implique la collaboration entre différents acteurs. Après conditionnement des ordures dans des poubelles appropriées par les populations, la collecte primaire est assurée par les GIE qui les acheminent vers les dépôts de transit. L'acheminement des déchets, des dépôts de transit vers la décharge finale, est assuré par la Direction des services de voirie et d'assainissement.

Toutefois, les secteurs de Banconi ne sont pas entièrement couverts par les GIE de ramassage. Le problème commun est la timidité du taux de recouvrement qui ne franchit pas toujours le seuil de 60%.

Les dépôts de transit sont de plus en plus éloignés des concessions ou inexistantes pour des raisons imputables à une urbanisation galopante.

Le quartier de Banconi connaît de nos jours une nette amélioration grâce à l'intervention de l'ONG Internationale "Action Contre la Faim".

Au niveau des dépôts de transit, les ordures ne sont pas toujours correctement enlevées à cause du sous-équipement de la voirie municipale.

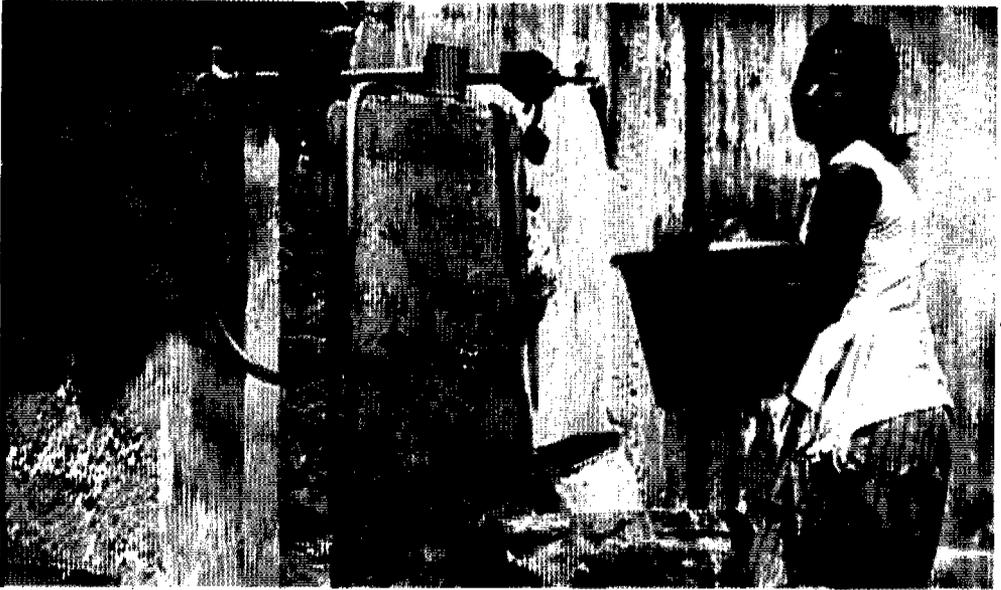
#### **6.6.4 Eau de consommation et déchets liquides**

La très forte contamination de la nappe phréatique fait que les populations de Bozola et Banconi, font rarement recours à l'eau de puits (environ 2% pour Banconi contre 32.1% à Baco - Djicoroni). En effet, les frais de branchement, estimés à 80 000 - 175 000 FCFA semblent être au-dessus des moyens du malien moyen.

Le branchement individuel reste donc un luxe pour les habitants des quartiers de Bozola, Baco-Djicoroni et Banconi / Flabougou.

La consommation d'eau moyenne à Bamako est estimée à 53 litres par jour et par personne (schéma directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali).

La consommation moyenne quotidienne est estimée à 224 litres par ménage à Banconi, 231 à Baco-Djicoroni selon une enquête réalisée par l'ONG ADDA ce qui donne une consommation moyenne journalière de 35,6 litres par personnes à Banconi, 42 à Baco- Djicoroni.



*Les points d'eau sont des endroits stratégique en matière d'assainissement*

Une évaluation faite par le CREPA-Mali en avril 2001 a abouti à une consommation journalière de 38 litres par personne dans le secteur de Zékènèkorobougou à Banconi.

Les enquêtes réalisées pendant la présente étude ont donné les valeurs ci-après :

- Banconi Flabougou : 44 litres par jour et par personne ;
- Bozola : 43 litres par jour et par personne.

Les différents chiffres obtenus sont inférieurs à la valeur moyenne de Bamako. Ceci s'explique par le fait que la majorité de la population dans la zone s'approvisionne à partir de bornes fontaines.

Les eaux usées sont généralement déversées dans la rue, dans les puisards ou dans les caniveaux.

Face à une telle situation, la proportion de personnes exprimant la volonté de se raccorder au réseau de mini-égouts, est estimée à environ 98%.

La quantité d'eaux usées produite est estimée à 80% de la consommation d'eau dans les pays en voie de développement (OMS). Néanmoins dans un contexte comme celui des zones concernées par l'étude, la quasi-totalité des eaux consommées devient usée.

## VII - Etat des lieux du REFAID

### 7.1 Le système d'égouts de faible diamètre est également appelé *Small Bore Sewer (SBS)*

Les systèmes d'assainissement individuel présentent quelques contraintes dont le problème d'espace dans les zones urbaines et périurbaines fortement peuplées.

Quant aux systèmes d'égouts classiques, ils sont très chers aussi bien en investissement qu'en entretien.

Compte tenu de ces facteurs, des pays comme l'Australie et les Etats-Unis ont expérimenté les réseaux de mini-égouts.

En Australie, plus de soixante dix (70) systèmes de mini-égouts fonctionnent convenablement depuis près de 30 ans.

Le réseau d'égouts à faible diamètre est constitué de trois (3) éléments qui sont :

- les branchements domestiques qui captent toutes les eaux usées domestiques (eaux vannes et eaux ménagères) ;
- les fosses intermédiaires qui éliminent les matières flottantes et en suspension des eaux usées ;
- le réseau de canalisations de petit diamètre qui capte les eaux décantées et les déverse dans un système d'égout existant ou une station d'épuration.

Outre les avantages des réseaux d'égouts classiques, les réseaux d'égouts à faible diamètre offrent les avantages suivants :

- coût modéré (tranchée peu profonde, canalisations à petit diamètre) ;
- exécution facile (petits tuyaux légers lorsqu'ils sont en PVC) ;
- possibilité de remplacer les puisards colmatés des installations sanitaires existantes ;
- ne nécessite pas de forte consommation en eau ;
- nécessite moins de personnels qualifiés pour sa mise en place.

Cependant, il est nécessaire de se plier à certaines exigences pour la pérennité des ouvrages, entre autres :

- vidange et entretien périodiques des fosses intermédiaires ;
- nécessité du traitement des eaux usées et des boues de vidange afin d'éviter la pollution du milieu récepteur ;
- adoption d'un bon comportement des bénéficiaires vis-à-vis des ouvrages.

## 7.2 Historique du REFAID au Mali

L'historique des mini-égouts remonte à la fin des années 1990. A cette époque, dans le cadre d'un programme d'assainissement des quartiers de Bamako, une "opération puisards" avait été planifiée.

Il a été constaté que le vieux quartier de Bozola avait des caractéristiques particulières, à savoir :

- déversement des eaux usées de diverses origines (toilettes, linge, vaisselles, arrosage, eaux usées de teinturerie...) dans la rue, les caniveaux et collecteurs ;
- niveau de la nappe phréatique dans le quartier de Bozola (accessible déjà à 0,70 m) ;
- dégradation avancée des puisards et latrines existants, entraînant souvent des pertes humaines ;
- extrême pauvreté des habitants du quartier ;
- échec des systèmes individuels de gestion des eaux usées ;
- insuffisance d'espace.

Face à ces problèmes, il était impérieux d'agir sur l'existant. C'est ainsi que des techniciens de la CTAC et de l'ONG "AREM" ont planché sur les différentes hypothèses susceptibles de contribuer à l'amélioration de la situation de départ. Ils sont ainsi parvenus à la conclusion qu'il importe d'innover le mode de gestion des eaux usées sans préjudice sur le pouvoir d'achat des populations. Il faut en outre souligner que l'initiative a été confortée par le processus de démocratisation qui est un facteur favorable à l'éclosion des initiatives privées, la libération du génie créateur des citoyens.

Ainsi, pendant la mise en oeuvre de "l'Opération puisards" financée par la Caisse Française de Développement (CFD), actuelle Agence Française de Développement (AFD), les techniciens de la CTAC et l'ONG "AREM" ont vite réalisé qu'il n'est nullement possible de réaliser dans le quartier de Bozola, des puisards en se référant aux dimensions-types admises au Mali en fonction du nombre d'utilisateurs, eu égard à la proximité de la nappe phréatique. La seule véritable hypothèse consistait à réaliser des puisards en tranchées filtrantes en se conformant aux normes suivantes :

- profondeur : 0,7 m ;
- largeur : 0,7 m ;
- longueur : en fonction du nombre d'utilisateurs.

Après une recherche bibliographique bien fouillée et de très dynamiques échanges avec les partenaires de l'ONG américaine "ASHOKA", l'ONG "AREM" et la CTAC ont opté pour un système communautaire de mini-égouts devant être testé et évalué à sa juste mesure afin de mieux connaître les acquis et faiblesses avant de mettre au point une stratégie durable concourant à sa vulgarisation. C'est ainsi que cinq concessions du quartier de Bozola furent branchées à titre expérimental.



*Les rues ou leurs abords sont souvent les lieux de rejet anarchiques des eaux usées*

La phase test a concerné cinq concessions en 1996, la seconde phase a été mise en œuvre en 1997 et concernait 27 concessions.

En 1998, le gouvernement a décidé de la mise en œuvre en 1997 d'un programme global portant sur la réhabilitation des anciens tissus de Bamako.

Après comparaison des efforts physiques et financiers, l'initiation de l'opération puisards par l'AFD amena les techniciens de l'ONG "AREM" à faire une étude comparative entre les systèmes individuels (puisards) et collectifs (mini-égouts), avant d'inviter les acteurs impliqués dans l'assainissement à opter pour les mini-égouts communautaires.

Ainsi, lors des cérémonies commémoratives de la Journée Nationale de l'Habitat en 1998, la ministre chargée de l'Habitat a invité l'OMH à s'investir dans l'assainissement pour l'amélioration du cadre de vie des populations et a sollicité une rencontre entre l'OMH et l'ONG-AREM. Cette structure (AREM), très dynamique du point de vue "marketing" avait suffisamment informé les autorités et des prestataires privés, des acquis du réseau de mini-égouts expérimental qu'il avait réalisé à Bozola en interconnectant cinq concessions. Banconi et Baco-Djicoroni faisant partie des tissus anciens de Bamako et partant des nombreuses requêtes exprimées par les populations, une "Opération- Puisards" fut initiée par les autorités dans le cadre d'un programme global intitulé "Sauvons notre quartier". Un tel programme s'avérait d'autant pertinent que ces deux quartiers venaient d'être lotis/réhabilités.

C'est dans un tel contexte que l'OMH jugea impérieux d'harmoniser ses approches en faisant de la création d'une "coopérative communautaire" le préalable à toute intervention.

Les habitants de Banconi parvinrent les premiers à mettre sur pied une "coopérative d'assainissement dénommée "M'Bandjou" et qui obtint son récépissé, le 6 juin 2000.

Les nombreux échanges de vue entre les initiatives de la "Coopérative M'Bandjou" et les techniciens de l'ONG-AREM ont débouché sur des visites-terrain sur les sites de Bozola.

Suite à cela, l'OMH admit sur demande appuyée des acteurs de Banconi, que la réalisation de mini-égouts communautaires se substitue à l'Opération puisards qui prit ainsi une nouvelle dimension. C'est ainsi que l'étude technique dudit système fut confiée à l'ONG-AREM.



*Vue d'un quartier en chantier pour les travaux du REFAID (en avant plan, les tuyaux PVC)*

Le recouplement des informations obtenues a révélé deux insuffisances au niveau de l'ONG-AREM :

1) Les difficultés liées à la mise au point d'un plan du quartier et du schéma du réseau qui doit être exécuté. Ces imperfections paraissent évidentes pour une structure qui ne dispose pas des moyens techniques et financiers requis.

2) Le retard dans l'exécution d'un contrat engageant AREM auprès de l'OMH et relatif à des travaux de construction au compte de la Coopérative "Sisso".

Ces deux paramètres sont apparus suffisants pour que l'OMH sollicite l'intervention de la CTAC pour les études techniques. Les échos largement positifs du réseau de mini-égouts réalisé à Banconi ont amené l'OMH à amorcer une nouvelle étape qui est celle d'une timide vulgarisation. C'est ainsi que l'expérience a été étendue au quartier de Baco-Djicoroni, à travers la coopération "Niomgondèm".

Les autres coopératives créées ou en gestation, sont :

- Coopérative de Banconi-Salembougou "Jeyaso";
- Coopérative de Banconi-Plateau "Faso Bara";
- Coopérative de Banconi-Zékènkèkorobougou "Jeya";
- Coopérative de Banconi-Flabougou-Est "Saniya";
- Coopérative de Samé (commune III) "Samé Sanouya";
- Coopérative de Sébénicorò (commune IV) "Jigiya Ton".

Quand bien même les différentes tentatives de création des coopératives témoignent des acquis liés aux réseaux de mini-égouts, il importe cependant de tenir compte des faiblesses constatées à différents niveaux en vue d'améliorer l'existant avant une large diffusion du système.

Par ailleurs, l'exécution du réseau de mini-égouts qui a aussi enregistré une forte implication des élus municipaux devra nécessairement tenir compte du degré de cohésion sociale en vigueur dans les quartiers/secteurs concernés :

### **7.3 Aspects institutionnels**

Plusieurs services techniques nationaux et municipaux interviennent dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, notamment :

- la Direction nationale de la santé ;
- la Direction nationale de l'hydraulique ;
- la Direction nationale de l'assainissement ;
- la Direction des services urbains de voirie et d'assainissement.

Les acteurs impliqués dans la réalisation des mini-égouts sont présentés ci-dessous :

#### **7.3.1 Office Malien de l'Habitat**

Office Malien de l'Habitat (OMH) est issu de la restructuration de l'ex-Fonds National du Logement (F.N.L.). il a été créé par la loi n° 96-030 du 12 juin 1996 et le décret n° 96-179/PRM du 19 juin 1996 fixe son organisation et les modalités de son fonctionnement.

Les attributions de l'O.M.H.

- soutenir la promotion et la vulgarisation des matériaux de construction à travers la participation au financement de la recherche ;
- participer au capital de toute société ou agence intervenant dans le domaine de l'habitat ;
- participer au financement des infrastructures et équipements de base retenus dans le cadre d'opérations immobilières à caractères socio-économiques conformément aux dispositions de la stratégie nationale du logement.

## Les missions de l'O.M.H.

L'O.M.H. a pour mission de :

- participer au capital de toute société ou agence intervenant dans le cadre de l'habitat ;
- participer au financement, d'une part de la viabilisation des parcelles et d'autre part, des infrastructures hors site dans le cadre de lotissements publics ou privés (construction de collecteurs et d'ouvrages de franchissement de cours d'eau, etc.) ;
- participer au financement des équipements de base retenus dans le cadre d'opérations immobilières dans le but d'améliorer les services urbains notamment pour les revenus faibles et intermédiaires ;
- faire des prêts pour permettre de prolonger la durée de remboursement par rapport aux normes BCEAO (consolidation en trésorerie de façon à diminuer les montants des mensualités) ;
- bonifier les taux d'intérêts des prêts auprès des banques ;
- participer à la consolidation de garantie auprès des bailleurs de fonds extérieurs.

L'O.M.H. est donc conçu comme un mécanisme financier qui joue un rôle de facilitateur entre l'Etat, les collectivités territoriales, les différents ordres et associations professionnelles, les laboratoires de recherche, les agences et établissements financiers et les autres secteurs de l'habitat.

## Les actions de l'O.M.H.

L'Office Malien de l'Habitat a pour mission d'appuyer l'exécution de certaines actions auprès de ses partenaires. Ces actions sont les suivantes :

- appui à l'élaboration et à l'exécution d'un programme de vulgarisation des méthodes et techniques améliorées à faible coût ;
- appui à la promotion des matériaux locaux de construction disponibles ;
- appui à l'élaboration et à l'exécution d'un programme d'assistance à l'auto construction ;
- appui à l'élaboration et au suivi de l'exécution d'un programme d'assainissement des tissus anciens : lancement d'un programme de réalisation de latrines, de mini-égouts, de puisards, de puits et forages ;
- appui à l'établissement de la série de prix en matière de construction ;
- promotion foncière et immobilière.

## Les ressources de l'O.M.H.

Les ressources de l'Office sont essentiellement constituées de recettes de taxe-logement dont la gestion du recouvrement a été confiée à la Direction Nationale des Impôts par arrêté n° 94-9629/MFC-CAB du 11 octobre 1994 portant modalité de perception de la taxe-logement remplacée par l'arrêté n° 0343/MF-SG du 13 mars 1998. Les ressources de l'O.M.H. s'élèvent environ à 1 % de la masse salariale brute des employés de la République du Mali.

L'O.M.H. dans le cadre de sa politique d'assainissement a pris contact avec la Cellule Technique d'Appui aux Communes (CTAC), la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN), les mairies des différentes communes de Bamako et les réseaux de caisse d'épargne et de crédit de Bamako.

### 7.3.2 *Les mairies*

Après une campagne de sensibilisation auprès des populations l'O.M.H. informa les maires du District de Bamako de la mise en place prochaine d'un système d'assainissement dans les communes et leur demanda de fournir la liste de tous les Groupements d'Intérêt Economique (GIE) évoluant dans les quartiers.

Les quartiers ont ensuite été invités à constituer des coopératives d'assainissement et à communiquer la liste des membres des coopératives à l'O.M.H. La coopérative pour être reconnue par l'O.M.H. doit être agréée par le Haut Commissariat du District de Bamako. Les maires des communes concernées par le projet de mini-égouts ont signé des actes de délégation de gestion aux coopératives d'assainissement.

Pour les quartiers de Baco-Djicoroni et Banconi (secteur Flabougou), l'exécution des mini-égouts a été confiée aux G.I.E. qui semble-t-il étaient les plus équipés (respectivement SADEVI et KENEYA SO). Dans l'avenir, l'O.M.H. compte laisser le choix des G.I.E ou O.N.G à l'appréciation des mairies qui procéderont par appel d'offres.

### 7.3.3 *Les réseaux de caisses d'épargne et de crédit*

Les textes de l'O.M.H. ne lui permettent pas d'accorder directement des prêts aux populations, il lui faut donc passer par la Banque de l'Habitat du Mali (B.H.M.) ou d'autres structures de financement comme les caisses d'épargne et de crédit.

C'est pourquoi dans le cadre de la construction de mini-égouts au Mali, l'O.M.H. a lancé un appel d'offres aux différentes caisses d'épargne et de crédit notamment "Nièsigui So" "Kondo", "Jigima", et "Jemeni".

Par la suite "Nièsigui So" qui a fourni la meilleure offre a été retenue avec un taux d'intérêt annuel de 12 % (dont 8 % pour frais de gestion et 4 % comme intérêt réel). Les deux autres caisses proposaient 14 %.

L'O.M.H., avant de faire domicilier les fonds pour l'exécution des travaux à la caisse "Nièsigui So", a établi une convention de prêts. Les fonds sont mis à la disposition de la caisse sous forme de prêts qui seront remboursés à la fin du projet mais sans intérêt pour l'O.M.H.

L'O.M.H. prend en charge les 8% constituant les frais de gestion. Les bénéficiaires du projet n'auront à rembourser que le montant du prêt avec 4 % d'intérêt.

### **7.3.4 Les coopératives d'assainissement**

La caisse "Nièsigui So " avant de faire un prêt à une coopérative d'assainissement, exige d'elle des garanties. C'est là qu'intervient la mairie qui se porte garant du prêt.

Tous les adhérents à la coopérative déposent au niveau de la mairie une lettre d'attribution ou le permis d'occuper de leur habitation qui sera mis à la disposition de la caisse en cas d'incapacité de paiement.

En effet, chaque membre de la coopérative signe une reconnaissance de dette et s'engage à rembourser les frais de mise en place du REFAID.

Aussi, la caisse exige-t-elle que chaque coopérative dépose une caution équivalente à 1% du montant total du prêt qu'elle demande pour l'exécution des travaux de mini-égouts.

Pendant l'exécution du projet, c'est la coopérative qui gère l'achat des matériaux de construction. Pour cela, elle doit faire parvenir trois documents à la caisse :

- la facture de paiement des matériaux ;
- le bordereau de livraison des matériaux ;
- le procès verbal de livraison.

Ce dernier document (le procès verbal de livraison des matériaux) est signé par le G.I.E. chargé de l'exécution des travaux, la coopérative d'assainissement et la Cellule Technique d'Appui aux Commune (CTAC) chargée du contrôle de la qualité et de la quantité des matériaux fournis. Les matériaux sont livrés d'abord et la caisse paye ensuite.

### **7.3.5 Les Groupements d'Intérêt Economique**

La caisse met les fonds à la disposition de la coopérative qui donne au G.I.E. une avance de démarrage correspondant à 20 % du montant total des travaux.

Après le démarrage des travaux, le G.I.E. est payé sur la base de décompte approuvé par la C.T.A.C. A la fin du projet, l'entretien est confié à une structure qui peut être l'exécutant du projet. Les frais d'entretien sont entièrement à la charge des populations bénéficiaires.

### **7.3.6 La Cellule Technique d'Appui aux Communes**

C'est une structure des collectivités territoriales qui a une autonomie de gestion. Elle relève de la Mairie du District de Bamako.

Les aspects techniques des réseaux de mini-égouts ont été confiés à la CTAC qui a des compétences en matière d'exécution d'ouvrages d'assainissement.

La CTAC, considérée au départ comme un bureau-conseil auprès du gouverneur du District de Bamako de 1991 à 1999, s'érigea en cellule technique d'Appui aux collectivités territoriales à partir de 1999.

C'est fort de ces expériences notoires que la CTAC a été impliquée dans l'exécution de puisards à travers le volet Fond Spécial de Développement (FSD) sur financement de la Caisse Française" actuelle Agence Française de Développement.

Le coût moyen des puisards a été estimé à 130.000 F CFA et l'apport de la population, 30%. Le processus de mise en œuvre de ce projet a permis à la CTAC de mieux apprécier les disparités entre les différentes zones géographiques de Bamako : Bozola, Medine, Missira, Quinzambougou, Niarela.

Le constat est que la profondeur de la nappe phréatique (moins d'un mètre dans certains secteurs) ne se prête pas à la réalisation de puisards classiques mais plutôt de tranchées filtrantes. Toutefois, les experts de la CTAC étaient persuadés que le véritable salut viendrait de systèmes collectifs de gestion des eaux usées.

C'est dans le contexte ci-dessus décrit que la CTAC a été contactée par l'O.M.H pour réaliser des études de faisabilité technique à Baco-Djicoroni.



*Les difficultés financières obligent de nombreuses familles à s'abstenir pour la construction des ouvrages d'assainissement*

Dans le cadre de la réalisation de mini-égouts dans les différents quartiers de Bamako, il a été établi un contrat entre l'O.M.H. et la CTAC. Ce contrat fait de l'O.M.H. le maître d'ouvrage et de la CTAC le maître d'œuvre, chargé de l'étude, de la supervision et du contrôle des travaux.

Les prestations de service de la CTAC sont rémunérées à hauteur de 8 % du montant global des travaux dont 5 % pour les frais d'études à la charge de l'O.M.H. et 3 % pour le suivi et le contrôle à la charge de la coopérative d'assainissement bénéficiaire du projet.

Les Principaux domaines de compétences de la CTAC sont :

- assistance à la maîtrise d'ouvrages des collectivités locales en matière de projets de voirie, d'assainissement, de bâtiments.....;
- adressage de villes avec des applications qui y sont liées (bases de données, fichiers d'adresses et fiscaux...);
- mobilisation des ressources financières issues des équipements publics marchands
- gestion de l'entretien par le biais du logiciel "Visage" à travers un inventaire détaillé du réseau ;
- formation des élus et du personnel municipal ;
- animation et appui aux groupements et associations évoluant dans le secteur de l'assainissement ;
- montage et évaluation de projets.

Les partenaires stratégiques de la CTAC sont :

- les départements ministériels ;
- les collectivités territoriales ;
- les cellule de coordination du Projet Développement Urbain et Décentralisation/PDUD ;
- l'agence d'exécution des Travaux d'Intérêt Public pour l'emploi au Mali (AGETIPE-Mali) ;
- le projet d'Appui aux Communes Urbaines du Mali ( PACUM) ;
- la mission Française de Coopération et d'action Culturelle ;
- l'agence Française de Développement.

### ***7.3.7 La Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances***

Les premiers travaux concernant le système de mini-égouts (cas de Banconi-Flabougou) ont été réalisés avant la création de la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN). Dans le cadre d'une convention, la DNUC jouait le rôle de maître d'ouvrage délégué. Mais dès sa création, la DNACPN a pris attache avec l'O.M.H. et a demandé son implication conformément aux textes, dans les projets d'assainissement de l'O.M.H. Alors, il a été établi entre l'O.M.H. et la DNACPN

une convention qui fait de la DNACPN le maître d'ouvrage délégué de tous les travaux d'assainissement initiés par l'O.M.H. Depuis, elle a exigé qu'une étude d'impacts sur l'environnement et une étude socio-économique soient faites avant le démarrage de tous travaux de mini-égouts. Ces études n'avaient pas été faites avant la mise en place du réseau de mini-égouts de Banconi-Flabougou.

### ***7.3.8 Procédure de mise en place du réseau de mini-égouts***

Pour la phase d'exécution le projet de mini-égouts connaît différentes étapes :

- 1 - approbation de la population et de la municipalité
- 2 - études techniques ;
- 3 - financement ;
- 4 - exécution.

#### **Approbation de la population**

Dans tous ses quartiers d'intervention, l'OMH fait de la création d'une coopérative, le préalable à toute intervention. Pour ce faire, les quartiers/secteurs de : Banconi-Flabougou, Baco-Djicoroni, ont créé des coopératives selon le processus suivant :

- échanges avec l'OMH sur les prérogatives de la coopérative ;
- concertations entre les populations, la municipalité et l'OMH ;
- organisation d'assemblées générales élargies à toutes les couches pour informer sur les prérogatives des différentes parties impliquées, la prise en charge des frais d'exécution, le mode de suivi.

Le dénouement d'une telle démarche est l'acceptation ou le rejet du projet de mini-égouts par les populations.

Il faut souligner à ce niveau une forte implication du pouvoir traditionnel, des chefs religieux, des leaders d'opinion et d'autres personnes-ressources.

Une fois les principes admis par les populations, l'étape suivante est la mise en place des démembrements de la coopérative en vue d'obtenir un récépissé lui accordant une certaine légalité. Partant de ces différents arguments, la coopérative peut entrer en contact avec l'O.M.H qui ordonne les études de faisabilité.

### ***7.4 Aspect socio-économiques***

Les villes maliennes en général, Bamako en particulier, ne disposent nullement d'un système de tout-à-l'égout. C'est dire que la gestion des déchets liquides demeure, avant tout, une responsabilité individuelle dans un contexte d'extrême pauvreté, pour une frange importante de population ayant difficilement accès aux ouvrages appropriés d'assainissement.

Cette situation critique est en outre accentuée par la timidité voire l'inexistence, en plusieurs circonstances, d'un système efficace de financement des ouvrages d'assainissement par des structures publiques ou privées.

Une analyse exhaustive permet d'établir les constats suivants :

- existence de puisards et latrines inadéquats dans les concessions et les voies publiques ;
- pertes humaines répétées eu égard à l'état défectueux des puisards et latrines existants ;
- coût prohibitif des puisards et latrines pour des populations vivant à plus de 40% en deçà du seuil de pauvreté (Frange gagnant moins de 500 F CFA par jour) ;
- déversement anarchique des eaux usées dans la rue, les caniveaux et collecteurs ;
- déversement des boues de vidange dans la rue ;
- raccordement de toilettes aux caniveaux et/ou collecteurs ;
- timide application des textes régissant l'assainissement pour des raisons d'ordre socio-économique et institutionnel;
- non-respect des paramètres techniques propres aux puisards-type en vigueur au Mali et qui sont fonction du nombre d'utilisateurs ;
- déversement anarchique des eaux usées de teinturerie dans la rue.

Les insuffisances sus-mentionnées ont eu comme corollaires, la dégradation progressive du cadre de vie et la persistance de maladies liées à l'eau.

Face à cette situation critique à plusieurs égards, des acteurs, spécialistes, aussi bien du secteur privé que public, ont planché sur des hypothèses qui leur semblent pertinentes en vue d'agir rationnellement sur l'existant.

L'exécution de mini-égouts passe pour l'une des solutions afin de lancer les bases de l'assainissement collectif, les systèmes individuels d'assainissement ayant montré leur limite en matière de gestion des eaux usées.

Ainsi, une étude comme la présente, portant sur l'évaluation des systèmes de mini-égouts s'avère fort opportune afin de mieux comprendre leurs acquis et faiblesses et éventuellement, identifier des opportunités.

Autant de paramètres devant aider à identifier des pistes fiables car susceptibles d'aider les autorités- décideurs et les autres acteurs du secteur public et ceux du secteur privé, dans la planification et la mise en oeuvre d'actions d'assainissement.

## 7.5 Aspects techniques

### 7.5.1 Quartier de Banconi

#### a) Description et mode de fonctionnement du mini-égout

A Banconi Flabougou les eaux usées domestiques du mini-égout suivent le cheminement suivant :

- lavoirs + douches ;
- conduites de branchement ;
- regards de branchement (si nécessaire) ;
- regards intermédiaires ;
- conduites courantes ;
- regards filtrants ;
- émissaires ;
- milieu récepteur.

L'écoulement des effluents est gravitaire. Au moment de l'étude, les travaux n'avaient pas été entièrement achevés, selon la CTAC.

#### b) Caractéristiques techniques des ouvrages et accessoires

##### b.1) Lavoirs et douches

###### • Lavoirs

Selon les informations du GIE KENEYASO, 300 lavoirs avaient été exécutés au moment de l'étude, sur 414 concessions branchées au réseau. Ces lavoirs servent d'aire de vaisselle et de lessive pour les familles connectées au mini-égout.

Tous les lavoirs de Banconi Flabougou sont faits avec du mortier de ciment et du béton.

Dans leur conception, on retrouve :

- un radier en gros béton ;
- une aire lisse de lavage légèrement inclinée ;
- une bordure en briques pleines 10 ;
- un petit bassin de décantation ;
- un exutoire muni de quelques barreaux de fer 6.

Les lavoirs en vase creux sont généralement rectangulaires. Sur les 102 lavoirs visités les profondeurs varient entre 5 à 40 cm.

Compte tenu de l'étroitesse de certaines cours, les dimensions standards des lavoirs 1.50 x 1.50 projetés par la CTAC n'ont pas pu être respectées sur le terrain. Et, les longueurs varient de 1.10 à 2.60 m ; les largeurs de 1.00 à 1.90 m.

L'étroitesse de certaines cours explique par ailleurs l'implantation de certains lavoirs en dehors de la cour, soit 10% des lavoirs visités.

34% des lavoirs visités sont en bon état physique. Ce bon état physique laisse entendre la non défection de l'ossature du lavoir : aire de lavage et bordure.

Un seul ne fonctionne pas sur l'ensemble des lavoirs visités. Cet état de non-fonctionnement est dû aux rejets incontrôlés du ménage.

Pour le bon fonctionnement des lavoirs, il a été prévu :

- un petit bassin de décantation qui permet le dépôt du sable, des graviers et des restes d'aliments ;
- quelques barreaux de fer 6 pour retenir les éléments flottants tels que les sachets en plastique, feuilles et papiers.



*Une ménagère fait la lessive dans un lavoir*

Il a été constaté quelques comportements néfastes de certains ménages vis-à-vis des lavoirs. Il s'agit, entre autres, de :

- l'enlèvement des barreaux par les enfants en général soit 21% des lavoirs visités ;
- l'élimination totale des bassins de décantation avec du mortier de ciment ou de gros graviers par certains ménages afin d'éviter toute pourriture émanant du reste d'aliments déposés dans le bassin, soit 8% des lavoirs visités ;
- mauvais entretien des lavoirs par certains ménages ( un dépôt de 10 à 14 cm dans 8% des bassins visités).

Il faut aussi noter que les barreaux constituant la grille sont trop espacés : 1 à 3 cm.

NB : la construction des lavoirs a été un avenant au projet de construction du muni égout de Banconi - Flabougou. Jusqu'à présent, toutes les concessions branchées n'ont pas eu leur lavoir.

#### • Etat des douches

Au cours de l'estimation du taux de rejet d'eaux usées à Banconi Flabougou, il a été constaté que presque toutes les toilettes sont sans toiture. Ces toilettes en majorité non couvertes ont une aire minimale de 2.10 x 1.25 m<sup>2</sup> et drainent les eaux pluviales. Seules les toilettes ayant une aire cimentée sont connectées au réseau de mini-égouts. Ceci est exigé pour éviter que le réseau ne soit pas obstrué de terre entraînée par les eaux pluviales et de douche.

NB : Il a été constaté que les eaux pluviales de certaines concessions sont entraînées dans le mini-égout destiné aux usées à Banconi Flabougou. Ce phénomène est constaté dans les concessions en zone basse où le niveau du sol est plus haut sur les voies que dans les concessions



*Vue d'un lavoir bien entretenu en cours d'utilisation*

### b.2) Conduites de branchement

Il s'agit de la tuyauterie joignant les lavoirs ou les toilettes au réseau. Cette tuyauterie est en polychlorures de vinyle PVC de diamètre uniforme 100 mm et d'épaisseur 1 mm pour toutes les concessions.

Selon les informations du GIE "Keneyaso", pour les branchements des lavoirs il est prévu 2 730 m de PVC100. Pour ce qui concerne le branchement des toilettes, la tuyauterie avait été prévue au nombre des conduites courantes.



*Vue d'une rue inondée suite à une défaillance du système du mini-réseau d'évacuation des eaux usées*

La profondeur maximale de pose des conduites de branchement est de 40 cm. Dans certaines zones, les conduites de branchement des lavoirs sont posées à la surface du sol et protégées avec du béton ou de la terre. Certaines toilettes ont leurs conduites de branchement exposées aux intempéries et aux chocs. Cette irrégularité de pose est observée sur des toilettes où la fondation est nettement au-dessus du regard intermédiaire.

### b.3) Regards de branchement

A Banconi Flabougou, très peu de regards de branchement sont utilisés. Certains regards intermédiaires, compte tenu de leurs emplacements favorables, se substituent aux regards de branchement.

Les regards de branchement de Banconi Flabougou sont constitués :

- d'une cuve en briques pleines 10 de forme quasi-rectangulaire ;
- d'une dalle de couverture en béton armé d'un quadrillage de fer rond

Sur les 53 regards de branchement visités, il ressort cette variation des dimensions intérieures des cuves :

- longueur : 25 à 63 cm
- largeur : 20 à 63 cm
- profondeur : 18 à 44 cm

Les dimensions des dalles de fermeture sont également variables :

- longueur : 50 à 87 cm
- largeur : 48 à 85 cm
- épaisseur : 5 à 10 cm



*Vue d'un regard de branchement*

Sur 54 % des regards de branchement visités ayant une dalle de fermeture :

- 14 % des dalles débordent leur cuve de plus de 1000 cm<sup>3</sup>
- 14 % des dalles n'arrivent pas à fermer leur cuve de plus de 800 cm<sup>3</sup>

Ces constats dénotent l'insuffisance des contrôles techniques lors de la mise en place des regards de branchement.

13 % des regards de branchement ne fonctionnent pas correctement sur les 53 visités, 32 % ne sont pas entretenus. Ce manque d'entretien fait observer des dépôts solides d'environ 10 cm d'épaisseur dans 8 % des regards. Les dépôts solides fréquemment trouvés dans les regards de branchement sont :

- sable ;
- reste d'aliments et son de mil ;

- fibres de frottoirs ;
- sachets en plastique ;
- emballages de savon et papier ;
- feuilles d'arbre.

En plus des éléments cités, des tubes ont été trouvés dans certains regards. Il s'agit généralement des regards non couverts, en attente de dalle de fermeture.

#### b.4) Regards intermédiaires

En plus de leur rôle de décantation, ils permettent le changement de direction des conduites. A Banconi Flabougou, il a été exécuté 689 regards intermédiaires. Ce chiffre découle du comptage effectué.

Les regards intermédiaires et les regards de branchement ont presque la même conception. Ils sont constitués de :

- une cuve étanche en briques pleines 10 de forme presque carrée reposant sur un radier de gros béton ;
- une dalle de fermeture en béton armé de fer rond 8 ;
- 2 à 3 trous de branchement des PVC100.

L'étanchéité des parois intérieures des regards intermédiaires est assurée par un enduit bien dosé en ciment.



*En avant plan, un regard dont les parois sont étanches et enduits en ciment*

Sur les 62 regards visités, 71 % sont de forme carrée. Sur les 71 %, on note que 77 % sont de dimensions 60 x 60 cm environ. Parmi les regards de 60 x 60 cm, environ 90 % ont une profondeur variant entre 60 et 90 cm.

95 % des regards visités ont leur fermeture en forme carrée. Et, parmi celles-ci :

- 20 % ont les dimensions 80 x 80 cm ;
- 56 % ont les dimensions 85 x 85 cm ;
- 13 % ont les dimensions 90 x 90 cm.

D'une façon générale, l'épaisseur des dalles varie de 7 à 12 cm.

13 % des regards visités ont leur bordure défectueuse (bordure cassée ou décollement de la dernière rangée de pose des briques). Cette défection est généralement constatée sur les regards ayant des dalles de 85 x 85 cm.

25 % des dalles de fermeture visitées sont défectueuses (bordure cassée ou dalle complètement brisée par les véhicules. Les dalles dont les bordures sont cassées ont été mal mentionnées lors des travaux d'entretien des regards.

Seuls 3 % des dalles visitées ferment nettement leur cuve.

Par ailleurs, les sens de fonctionnement normal de certains regards ont été inversés. Car 6% des regards visités ont leurs tuyaux de départ surélevés d'au moins 5 cm sur la génératrice supérieure des tuyaux d'arrivée. Cette mauvaise disposition constructive implique le mauvais fonctionnement du regard et des dépôts solides allant souvent à 15 cm.

Il a été constaté la formation d'écumes d'au moins 10 cm dans 35 % des regards visités. Ces écumes composées en grande partie de savon, de graisse, de frottoirs et de matières plastiques ont tendance à réduire voire empêcher l'écoulement des effluents.

On note également un dépôt de 2 à 8 cm dans certaines conduites et des traces de débordement de certains regards par les eaux usées. Ce dernier constat trouve son explication du fait que le réseau draine les eaux pluviales de certaines concessions.

#### b.5) Canalisations

Ce sont des conduites reliant les différents regards intermédiaires et drainant les effluents jusqu'aux filtres. Pour la constitution du muni égout de Banconi Flabougou, il a été posé 7 830 mètres de PVC100. Ce métrage ne prend pas en compte les conduites de branchement des lavoirs.

L'analyse des profils en long des rues de Banconi-Flabougou montre une variation des pentes de 1 à 8 % en général et 13 à 20 % pour quelques rues.



*Les tranchées sont creusées en fonction des indications techniques fournis*

Il ressort des entretiens avec le GIE KENEYASO que la profondeur maximale des tranchées est de 80 cm. Cette profondeur maximale est atteinte dans les cas où la pente est défavorable.

Ces entretiens révèlent également que les conduites sont directement posées sur des pierres concassées afin de mieux maintenir la pente. Au cours de la mise en œuvre, les pentes sont contrôlées par le plombier en utilisant le niveau de maçon et le filet liquide pour assurer l'écoulement gravitaire.

Une différence entre la profondeur des regards visités et la hauteur de chute des conduites révèle un enfouissement de 20 à 60 cm des PVC100.

Afin de soulager certaines conduites recevant une forte quantité d'effluents, elles ont été renforcées, doublées par des PVC100 ou "by pass" par endroit.

#### b.6) Regards filtrants ou station de pré traitement

Pour le pré traitement des eaux usées de Banconi-Flabougou, il a été conçu 11 filtres dont un est endommagé à la suite de l'enlèvement des ordures par la voie.

Presque tous les regards filtrants sont identiques avec des dimensions 90 x 90 cm et une profondeur de 80 cm environ. Dans leur conception, les regards filtrants, contrairement aux regards intermédiaires, sont compartimentés en deux parties :

- 1<sup>er</sup> compartiment appelé fosse septique sert de décantation des particules solides et colloïdales ;
- 2<sup>ème</sup> compartiment : appelé filtre, il sert à rabattre les matières en suspension et les matières organiques biodégradables.

Les matériaux filtrants du deuxième compartiment sont composés du gravier alterné avec du charbon et dont l'ensemble repose sur une dalle perforée.

A Banconi-Flabougou, le fonctionnement des regards filtrants est tout autre : les effluents viennent directement sur les filtres puis se décantent avant leur rejet. Ce fonctionnement anormal entraîne le bouchage intempestif des filtres. En plus de ce fonctionnement inverse des regards filtrants, le mur de séparation des deux compartiments est "by pass" tout juste au-dessus des matériaux filtrants empêchant les effluents de s'y infiltrer.

Les analyses de laboratoire effectuées en amont et en aval des regards filtrants montrent l'inefficacité de ces ouvrages, même si par ailleurs on peut émettre de réserves par rapport à ces résultats (matières en suspension égales à 0 à l'aval de tous les regards filtrants ou rapport DCO/DBO) (voir résultats en annexe)

- Entretien

Il découle de nos entretiens avec le GIE "Keneyaso" que le réseau de mini-égouts de Banconi-Flabougou a été définitivement mis en charge en fin février 2001. Sa réception définitive n'est pas encore faite. L'entretien du réseau reste donc à la charge de l'entreprise exécutante, le GIE "Keneyaso" pour la garantie annuelle.

Pour assurer son engagement, le GIE KENEYASO a élaboré un chronogramme d'entretien périodique qui varie en fonction des saisons de l'année :

- l'entretien général est trimestriel en saison sèche ; il est bimensuel en saison pluvieuse.



*Vue d'une regard bouché dont la dalle vient d'être soulevée par l'équipe d'entretien et de maintenance*

Par l'entretien général, on entend le nettoyage de tous les regards et tronçons existants jusqu'aux filtres. C'est dire que le nettoyage général s'effectue de l'amont vers l'aval du réseau. On note également des interventions ponctuelles du GIE KENYASO dans certaines familles suite :

- au bouchage de leur conduite de branchement ;
- à l'inondation de leur cour après une forte pluie.

Le GIE utilise deux équipes de trois personnes par jour pendant l'entretien général du réseau. Chaque équipe comprend :

- 1 plombier pour les aspects techniques ;
- 2 manœuvres pour la manutention des dalles de fermeture et le nettoyage des regards et conduites.

Les matériels utilisés pour le nettoyage sont :

- une pelle et un râteau pour le nettoyage des regards ;
- une barre à mine et un pic pour soulever les dalles ;
- une houe pour déterrer les dalles presque enfouies ;
- une clé en fer 10 pour enlever les objets qui bouchent les conduites ;
- un long tuyau de PVC 40 pour déboucher les conduites obstruées par le sable ;
- une brouette pour transporter la boue ;
- des gants plastiques, des blouses et des cache-nez pour la protection corporelle.

En plus de ces matériels cités, on a noté au siège du GIE KENEYASO, il y a une boîte de pharmacie pour les premiers soins des ouvriers. Selon le président du GIE, tout son personnel est vacciné contre le tétanos.

Face à une telle organisation du GIE KENEYASO pour l'entretien du mini-égout de Banconi-Flabougou, il est souhaitable, pour la pérennité des ouvrages, qu'un compromis soit trouvé entre l'OMH et le GIE KENEYASO pour des prestations d'entretien futur.

Cependant, il a été constaté que le personnel du GIE n'a aucune information sur des maladies liées aux eaux usées. Au cours des travaux d'inspection des regards, un ouvrier accompagnant l'équipe, touchait de ses doigts les écumes et croquait des noix de cola sans se laver les mains.

Comme difficultés et atouts engendrés par l'exécution du mini-égout, le président du GIE a ressorti les points suivants :

- mauvais comportement de certains usagers :
- rejet des objets dans le réseau (ballon, sac à main) ;
- cassure des regards, dalles, et tuyau par les véhicules gros porteurs ;

- engouement de certains ménages pour le mini-égout, qui d'eux-mêmes :
  - débouchent leur conduite de branchement ;
  - nettoient les regards sur lesquels leurs concessions sont branchées ;
  - informent à temps le GIE en cas d'anomalie de fonctionnement du réseau.

### 7.5.2 Quartier de Bozola

#### a) Description et mode de fonctionnement du mini-égout

Le réseau de mini-égouts à Bozola est composé d'éléments suivants :

- regards de branchement ;
- regards intermédiaires ;
- tuyaux en "Y" ;
- l'exutoire (collecteur).

L'écoulement est gravitaire.

#### b) Caractéristiques techniques des ouvrages et accessoires

Etat physique

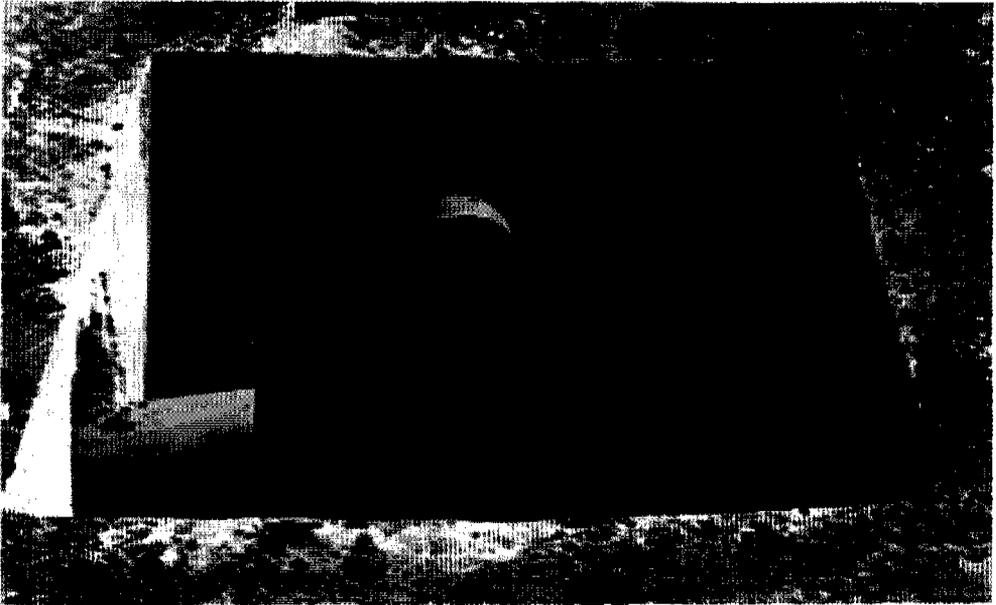
##### b.1) Les regards de branchement

Sur l'ensemble du réseau, 30 regards de branchement ont été identifiés. Ils collectent les eaux usées de diverses natures (de vaisselle, de douche), des eaux pluviales et même par endroit des excréta.

Les eaux arrivent dans le regard par l'intermédiaire de tuyaux en PVC de diamètre 110 mm. 30 % des regards de branchement ont été diagnostiqués.

Ces ouvrages sont construits en maçonnerie d'agglos pleins, d'épaisseur égale à 10 cm. L'intérieur des regards est rendu étanche à l'aide d'un mortier de ciment. Elles sont recouvertes de dalle en béton légèrement armé.

L'état physique des ouvrages n'est pas satisfaisant car beaucoup d'entre eux ont des parois cassées ou fissurées. On note également l'absence de dalle de couverture au niveau de certains regards de branchement.



*Vue d'un regard intermédiaire*

#### b.2) Les regards intermédiaires

40 regards intermédiaires dont 35% inspectés ont été comptés lors de la visite in-situ. Il en ressort que les regards sont construits en maçonnerie d'agglos pleins d'épaisseur égale à 10 cm. L'intérieur est rendu étanche par un enduit de ciment. Les regards sont couverts de dalle en béton légèrement armé, d'épaisseur variable. L'état physique des regards est précaire, car 50 % des ouvrages diagnostiqués ont des bordures cassées ou présentent des fissures préjudiciables.

Quant aux dalles de couverture, elles présentent les mêmes anomalies que les regards avec les fers mis à nu. Le dosage de 350 kg/m<sup>3</sup> donné par le maçon ayant confectionné les dalles, peut être contesté. Les dalles sont généralement mal posées, l'arase n'existe pratiquement pas sur les bordures des regards.

#### b.3) Les tuyaux en "Y"

Les tuyaux en "Y" sont utilisés par endroit dans le réseau.

Les raisons principales évoquées par rapport à l'utilisation des tuyaux en "Y" sont :

- l'étroitesse des rues ;
- le souci de diminuer le nombre de regard.

5 tuyaux en "Y" ont été identifiés dans le réseau. Ils présentent un bon état physique. Ils ont des diamètres de 110 mm.

#### b.4) Canalisation

Le réseau est constitué de canalisation en PVC de diamètre 110 mm. On note vers la fin du réseau, des diamètres plus grands (200 mm). Au vu de leur calage dans les regards, les profondeurs de pose se situent entre 50 et 60 cm.

Aucun cas de défection ou de cassure des tuyaux n'a été constaté.

#### b.5) L'exutoire (collecteur)

Il existe principalement 3 exutoires qui sont des caniveaux ou collecteurs de drainage des eaux pluviales.

La visite de terrain a permis de constater qu'un des caniveaux servant d'exutoire présente un très mauvais état physique et il est difficile d'indiquer les dimensions de ce caniveau. Les parois sont invisibles à cause de la charge d'eaux usées qu'il contient. La conduite d'arrivée du réseau est également invisible.

#### Etat de fonctionnement

A Bozola, le réseau capte les eaux pluviales provenant des concessions et même quelque fois des rues.

La plupart des concessions n'étant pas dallées et aucune disposition n'étant prise pour retenir les éléments grossiers, le ruissellement charrie une quantité importante de déchets et de sable dans le réseau.



*Vue d'un regard encombré d'ordures*

Ceci est confirmé par la population qui constate une fréquence plus élevée du dysfonctionnement du réseau pendant l'hivernage.

- Les regards de branchement

L'investigation de 30 % des regards de branchement a révélé les dimensions présentées dans le tableau ci-dessus :

**Tableau 5 : Dimension des regards de branchement inspectés**

Boîte de branchement										Moyenne
L cm x l cm	40 x 40	33 x 29	50 x 30	38 x 32	42 x 32	40 x 30	50 x 35	40 x 23	82 x 32	46 x 31
Prof. (cm)	68	56	72	62	66	40	60	60	90	64

Au regard de ces dimensions, l'on peut affirmer qu'il y a autant de regards de branchement que de gammes de dimensions.

Bien qu'elle soit quelque fois justifiée par la disponibilité d'espace, cette situation peut poser beaucoup de problèmes à l'exécution des travaux.

Aussi, certaines dimensions semblent être très grandes comme par exemple 82x32. Une économie aurait pu être faite à ce niveau. Concernant les dépôts solides, les mesures ont donné les valeurs suivantes :

**Tableau 6 : Epaisseur des dépôts solides dans les regards de branchements inspectés**

Dépôts solides							Nature
Epaisseur (cm)	0	5	10	20	30	40	Sable, bois, fibre, balais, plastiques, cailloux, reste d'aliment, feuilles mortes, boîtes de conserve, etc.
Nombre de boîte	1	1	3	1	1	1	
Pourcentage (%)	11.1	11.1	33.3	11.1	11.1	11.1	

L'épaisseur moyenne est de l'ordre de 14 cm. Ce qui dénote un mauvais entretien de ces ouvrages. Cette épaisseur pourrait s'expliquer par :

- le mauvais comportement de la population (présence de cailloux, boîte de conserve) ;
- l'absence de barreaux ou de grille pour retenir certains éléments comme les balais, plastiques, feuilles mortes ;
- l'intrusion de la terre dans le réseau avec les eaux pluviales.

Les écumes sont moins importantes, seulement 33,3 % des boîtes diagnostiquées présentent une mince couche d'écumes d'environ 1 cm d'épaisseur.

Par rapport au bain de fond les valeurs présentées dans le tableau suivant ont été obtenues.

**Tableau 7 : Bain de fond des regards de branchements diagnostiqués**

Bain de fond							Moyenne (cm)
Bain de fond (cm)	0	20	28	36	38	50	19,11
Pourcentage (%)	44.4	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	

La hauteur moyenne est de 19,11 cm.

Par ailleurs, en faisant une liaison entre bain de fond et hauteur de dépôts solides, on se rend compte que certains regards de branchement fonctionnent très mal ou même ne fonctionnent pas. Les conduites de sortie sont le plus souvent envahies par ces dépôts solides. On remarque également que certains ouvrages (14,4 %) n'ont pas de bains de fond. Ceci peut entraîner non seulement les dépôts solides dans les canalisations mais aussi contribuer rapidement au bouchage des regards.

Ainsi, il est utile de prévoir les bains de fond au niveau des regards de branchement, l'entretien périodique est nécessaire aussi pour leur bon fonctionnement. Les dalles de couvertures ont les dimensions présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 8 : Dimension des dalles de couvertures sur les regards de branchement inspectées**

Dalle de couverture							Dimension moyenne
L cm x l cm	50 x 50	70 x 70	55 x 50	60 x 50	100 x 50	Pas de dalle	62 x 52
%	33.3	11.11	11.11	11.11	11.11	22.22	
Epaisseur (cm)	3	4	6	4	5	-	4

Au vu de ces résultats, le constat est le suivant :

- dimensions très variées, liées aux dimensions des regards de branchement ;
- 22,2 % des regards de branchement ne disposent pas de dalle ;
- l'épaisseur des dalles, d'une façon générale, est faible.

La diversité dans les dimensions des dalles peut poser des problèmes à l'exécution. La faible épaisseur des dalles est, en grande partie, la cause principale de leur dégradation. L'absence des dalles expose le réseau à des risques d'obstruction rapide.

Au vu des observations et des mesures effectuées sur l'épaisseur des dépôts solides et des écumes on peut dire que l'état de fonctionnement de ces ouvrages n'est pas correct.

En effet, on constate toute sorte de déchets dans ces ouvrages (sable, bois, fibre, balais, plastique, restes d'aliments, cailloux, feuilles mortes et même quelques fois des excréta). Ces éléments entravent énormément le bon fonctionnement des regards de branchement.

- Les regards intermédiaires

Sur les 35 % de regards diagnostiqués, les dimensions obtenues sont celles présentées dans le tableau

**Tableau 9 : Dimension des regards inspectés**

Dimensions des regards													Dim. Moy.
L x l cm <sup>2</sup>	80 x80	92 x32	75 x 50	100 x 80	60 x57	70 x 46	8 4 x45	60 x 45	80 x 40	43 x 30	9 5 x 94	75 x 50	77 x 60
Nbre	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
%	21,43	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	
Prof. (cm)	90	80	65	70	90	70	80	65	70	65	90	90	

Au regard de ce tableau, le commentaire ci-après peut être fait :

- variation de dimension avec une moyenne de 77 x 60 ;
- variation de la profondeur avec une moyenne de 79 cm.

Cette situation peut poser des problèmes à l'exécution. De ce fait une harmonisation des dimensions s'avère utile.

Concernant les dépôts solides, l'étude in-situ a abouti aux valeurs présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 10 : Epaisseur des dépôts solides dans les regards**

Dépôts solides dans les regards								Nature dépôts
Epaisseur (cm)	5	15	22	30	35	40	50	Sable, cailloux, paille, pointe, plastiques, bois, os, reste d'aliment, feuilles mortes, etc.
Nombre de regards	1	3	1	4	1	3	1	
Pourcentage (%)	7.14	21.43	7.14	28.57	7.14	21.43	7.14	

L'épaisseur moyenne est de l'ordre 28 cm. Cette situation pourrait s'expliquer à plusieurs niveaux :

- mauvais comportement de la population (cailloux, os, boîtes de conserve, etc.) ;
- manque d'entretien des regards ;
- absence de bain de fond dans beaucoup de regards de branchement ;
- admission des eaux pluviales dans le réseau.

Le tableau suivant présente les épaisseurs d'écumes enregistrées.

**Tableau 11 : Epaisseur d'écumes dans les regards diagnostiqués**

Ecumes						Nature
Epaisseur (cm)	0	2	5	15	20	Savon, plastiques, sachets, feuilles mortes, morceau de bois
Nombre	7	2	1	1	3	
Pourcentage (%)	50	14.29	7.14	7.14	21.43	

L'épaisseur moyenne est de l'ordre 6 cm. Environ 50 % des regards diagnostiqués n'ont pas d'écumes. Cette situation est du fait que les dépôts solides sont importants. Par rapport aux entrées et sorties on a les valeurs inscrites dans le tableau suivant :

**Tableau 12 : Hauteur de chute des eaux dans regards inspectés**

Ecumes														
Entrée (cm)	53	25	50	45	25	26	51	42	52	29	45	8	39	50
Sortie (cm)	29	26	44	46	30	24	46	27	47	29	39	8	29	35
Décalage (cm)	24	(1)	6	(1)	(5)	2	5	15	5	0	6	0	10	15

Au vu de ces résultats on peut dire que le calage des tuyaux entrants et sortants est mal choisi. Ceci peut amener également un dysfonctionnement du réseau.

En ce qui concerne les dalles de couvertures les dimensions ci-dessous ont été enregistrées.

**Tableau 13 : Dimensions dalles de couverture des regards inspectés**

Dimension										Dim. moy
L cm x l cm	150	100	100	100	120	80	180	100		100 x 56
	x	x	x	x	x	x	x	x		
	50	60	50	70	50	80	65	30		
%	7.14	14.29	35.71	14.29	7.14	7.14	7.14	7.14		

On constate à travers ce tableau qu'il y a plusieurs gammes de dimensions. Deux à trois gammes de dimension auraient été mieux indiquées pour faciliter le travail à l'exécution.

Quant aux épaisseurs, elles sont variées ainsi :

28,87 % des dalles consultées ont une épaisseur de 4 cm ;

14,29 % des dalles consultées ont une épaisseur de 5 cm ;

28,57 % des dalles consultées ont une épaisseur de 6 cm ;

28,57 % des dalles consultées ont une épaisseur de 7 cm.

On peut dire qu'une épaisseur de 4 à 5 cm semble être faible. Un minimum de 6 cm serait souhaitable. A l'image des regards de branchement, les regards intermédiaires également fonctionnent mal. Les dépôts sont énormes (jusqu'à 50 cm) par endroit.

- Les tuyaux en Y

A priori, les tuyaux Y sont intéressants. Ils permettent de réduire le nombre de regards qui coûtent plus chers. Cependant, ils peuvent contribuer aux risques d'obstruction du réseau, surtout quand le bouchon de fermeture n'est pas mis en place après entretien.

Les tuyaux en "Y" fonctionnent bien dans l'ensemble, mais le plus souvent le bouchon de la fermeture n'est pas remplacé après l'entretien.

- Canalisation

L'analyse ici porte sur le choix du diamètre de la canalisation. Il ressort des investigations que le choix de diamètre n'a fait l'objet d'aucun calcul.

S'il est vrai que très souvent, pour des raisons d'entretien, du comportement de la population, on admet au minimum des diamètres de 100 mm, il faut noter qu'avec des diamètres plus petits le système pourrait bien marcher. Cet aspect prend en compte le souci de minimiser le coût du projet.

Pour ce faire une connaissance du débit de rejet est nécessaire. C'est dans ce sens qu'une enquête a été menée sur le terrain au niveau de 40 ménages (10 concessions) pendant la présente étude.

Il ressort de cette enquête que la consommation moyenne à Bozola se situe à 43 litres/jour/habitant (voir les détails en annexe).



*Les responsables du CREPA Mali en visite de terrain sur le site de REFAID avec l'équipe de capitalisation du CREPA Siège*

A l'observation des extrémités des conduites dans les regards intermédiaires et les regards de branchement, il existe des dépôts pouvant être importants. Le manque d'entretien dans le regard peut entraîner des dépôts dans les conduites qui à leur tour peuvent à long terme empêcher l'écoulement. Ce phénomène existe à certains endroits du réseau où les fréquences d'obstruction sont élevées (une fois par semaine).

- L'exutoire (collecteur)

Il existe des problèmes au niveau d'un exutoire du réseau. L'écoulement est très faible, le caniveau est rempli de débris et déchets de tout genre. Cette situation crée souvent un dysfonctionnement au niveau du réseau surtout pendant l'hivernage.

A cet effet un curage du caniveau serait nécessaire. Le caniveau servant d'exutoire constitue un problème majeur pour le fonctionnement du réseau, et cela crée souvent la remontée des eaux vers l'amont et de par suite le blocage de tout le système du réseau de mini-égouts.

Aucun système de traitement n'existe à Bozola d'après nos investigations. Même s'il est évident que la situation actuelle de l'environnement est nettement meilleure que celle d'avant, il n'en demeure pas moins qu'un système de traitement rendrait plus efficace le mini-égout.

#### Entretien

L'entretien du réseau de mini-égouts à Bozola constitue une grande inquiétude quant à sa pérennité.

Au terme du contrat du GIE "Faso Baara", aucun entretien n'est fait sur le réseau depuis presque deux ans. Il n'existe aucune organisation pour l'entretien du réseau.

Selon les informations recueillies sur le terrain, des actions de sensibilisation et d'information ont été menées par rapport à l'entretien du réseau. La population n'était pas d'avis favorable pour la prise en charge de l'entretien. Ce refus de participation à l'entretien est justifié pour la plupart d'entre elle par un manque de moyen.



*L'abonnement des familles démunies au système REFAID est un signe de succès de la sensibilisation à la problématique de la gestion des eaux usées*

Actuellement l'entretien se fait lorsqu'il y a problème. La famille envahie par les caux usées par suite d'un dysfonctionnement se charge de curer le regard ou de déboucher la conduite bouchée. Le caniveau (exutoire) du réseau n'est pas entretenu. Il est curé lorsque le problème persiste.

Par ailleurs les déchets de curage, aussi bien des regards que du caniveau ne sont pas évacués. Ce qui fait que ces déchets redescendent dans ces ouvrages. L'entretien constitue le problème majeur sur toute la ligne : des concessions jusqu'au niveau de l'exutoire.

### **7.5.3 Quartier de Baco-Djicoroni**

Le réseau de mini-égouts à Baco-Djicoroni n'est pas totalement fonctionnel car les travaux ne sont pas encore achevés (au moment de la présente étude)

Certaines concessions ne sont pas branchées au réseau, de même que la fosse septique associée au système qui n'est pas en service.

## a) Description et mode de fonctionnement du mini-égout

Le réseau se compose d'éléments suivants :

- Lavoirs ;
- Regards ;
- Canalisation ;
- Fosse septique ;
- Exutoire.

## b) Caractéristiques techniques des ouvrages et accessoires

### • Lavoirs

Les lavoirs servent d'aire de vaisselle et de linge pour les familles connectées au mini-égout. Les lavoirs ont une dimension standard de 1.50 x 1.50 m et sont construits en agglos de 10 cm reposant sur un radier en béton. Vers la sortie est réalisée un petit bassin de décantation. La mise en place de quelques barreaux de fer 6 est en cours.

Sur la dizaine diagnostiquée, on peut dire que les lavoirs présentent un bon état physique. Par rapport au fonctionnement, quelques problèmes ont été constatés notamment le mauvais entretien du petit bassin de décantation, d'où le risque d'obstruction du système. Actuellement 219 regards sont réalisés.

### • Conduites de branchement

Elles sont en PVC de diamètre uniforme 100 mm et d'épaisseur 1 mm. Elles présentent un bon état. Cependant compte tenu du fait qu'elles sont exposées, leur pérennité peut être compromise.

### • Regards

Ils sont au nombre de 812. En plus du rôle de décantation qui leur est imputé, ils permettent le changement de direction des conduites. Les regards sont presque en totalité, enfoncés dans le sol. De leur conception, on note la présence :

- d'une cuve étanche en briques pleines 10 de forme presque carrée et implantée sur un radier de gros béton ;
- d'une dalle de fermeture en béton armé ;
- de 2 à 3 trous de branchement des PVC100.

L'étanchéité des parois intérieures des regards intermédiaires est assurée par un enduit bien dosé en ciment. Les dimensions sont de l'ordre de 60 cm x 60 cm.

Au vu des regards diagnostiqués, on constate la présence d'une couche d'écumes (savon, graisse, frottoirs et plastiques etc.), et de dépôts solides (sable, boîtes, cailloux, reste d'aliments, plastiques etc.) assez importants. Cela dénote le manque d'entretien et la mauvaise utilisation des ouvrages.

- Canalisations

Ce sont des conduites reliant les différents regards et drainant les effluents vers la fosse septique. La canalisation est en PVC 100 sur l'ensemble du réseau. A partir de la fosse septique vers l'exutoire, il est prévu des diamètres de 160 mm. Elles présentent un bon état physique. Les passages de canalisations sous les puisards existants non comblés constituent des risques.

- Fosse septique

Pour le pré-traitement des eaux usées de Baco-Djicoroni, une fosse septique a été conçue et construite mais qui n'était pas encore en service au moment cette étude.

## 7.6 Aspects financiers et organisationnels

Le financement effectif du réseau de mini-égouts est conditionné aux facteurs suivants :

- création d'une coopérative opérationnelle ;
- rapport d'étude technique soumis par la CTAC ;
- identification des concessions "volontaires" ;
- acceptation des tarifs par les familles ;
- forte implication des familles, des autorités municipales et des services techniques.

Après que ces préalables avaient été réunis, l'OMH avait passé un contrat de prestation avec la coopération "Nièsigui So" chargée d'assurer la bonne gestion des fonds à travers un mode de décaissement fiable.

Les conditionnalités requises pour les décaissements destinés au paiement des matériaux de construction, sont :

- bon de commande établi par la coopérative après mise en concurrence des fournisseurs et avis de l'OMH sur les prix retenus ;
- bordereau de livraison des matériaux commandé et visé par la coopérative ;
- procès verbal de réception des matériaux fournis signé par l'ensemble des parties (coopérative, groupement chargé de l'exécution des travaux et la CTAC) ;
- facture définitive des matériaux fournis établie.

Le scénario ci-dessus décrit sous-entend que les fonds nécessaires à la réalisation du réseau de mini-égouts ne sont pas directement mis à sa disposition eu égard à la procédure de décaissement convenue entre les différents partenaires.

A titre de comparaison, il importe de souligner que le coût d'exécution des puisards varie entre 90.000 et 130.000 F CFA, les tarifs étant fonction des quartiers, des types de sols. Cela confirme l'hypothèse de départ selon laquelle les mini-égouts seraient moins onéreux et plus durable que les puisards. La volonté de concertation de certaines concessions en vue de cotiser pour se brancher sur les mini-égouts, dans certains quartiers/secteurs en est un témoignage éloquent.

Il faut toutefois rappeler que le taux d'intérêt de la caisse d'épargne "Nièsigui So" est estimé à 12% répartis entre l'OMH et la population, respectivement à hauteur de 8% et 4%.

Le financement des travaux d'exécution des réseaux de mini-égouts est assuré par le budget de l'OMH.

## 7.7 Expériences du systèmes de REFAID dans les autres pays

La documentation sur les cas d'application de la technique du réseau d'égouts à faible diamètre est très limitée. Néanmoins, ces quelques exemples ci-après mettent en évidence que les réseaux existants fonctionnent d'une manière satisfaisante pendant des décennies en Australie et aux Etats-Unis, tandis que dans les pays en développement les dysfonctionnements commencent déjà peu de temps après la mise en service. Ce fait est rarement dû à la conception, mais avant tout, imputable au manque d'entretien.

Zambie : Le premier réseau SBS a été réalisé en 1960 en Zambie (Touré 1990), car des puits perdus se sont montrés peu efficaces à cause de sols peu perméables. O'Dwyer (1992) a évalué le fonctionnement de quatre réseaux d'égout de faible diamètre après plus de 20 ans en service. Aucun réseau étudié n'est privé de problèmes d'obstruction de la tuyauterie. La raison principale de la défaillance de ces systèmes qui a provoqué un fonctionnement médiocre est que les fosses septiques ne sont pas vidangées régulièrement et correctement. Les boues ainsi entraînées dans les tuyaux les obstruent et entraînent le dysfonctionnement car aucun programme d'entretien et de maintenance n'existe pour le réseau.

Cependant le traitement des eaux usées par des bassins de stabilisation s'avère satisfaisant, tandis que les puisards ne constituaient pas une bonne solution pour l'évacuation de l'effluent car ces puisards sont souvent bouchés.



*Vue de la pose de tuyau PVC dans une tranchée par l'équipe technique*

L'expérience en Zambie met en évidence l'importance cruciale d'entretenir convenablement le réseau d'égouts à faible diamètre afin d'éviter les dysfonctionnements.

Nigeria : Dans les années 60, les premiers systèmes SBS ont été installés au Nigeria. Cependant, on observe les mêmes problèmes majeurs comme en Zambie, provenant de l'absence d'une vidange régulière des fosses. De plus, la situation s'est aggravée à cause d'une mauvaise conception des sorties des fosses qui ont permis l'entrée des solides dans le réseau (Otis et Mara 1985).

Ghana : Gear et al. (1996) décrivent le quartier d'Asafo à Kumasi où a été mis en place un réseau d'égouts simplifiés (en occurrence un système SBS sans fosses intermédiaires) qui assainit ainsi 20 000 habitants. Le quartier est caractérisé par une densité élevée où l'assainissement individuel n'est plus possible. Le système fonctionne comme un réseau d'égouts classiques. La seule différence est que le système SBS est constitué par les tuyaux de plus petit diamètre qui sont enterrés à faible profondeur. L'effluent du réseau pilote est traité dans des étangs de stabilisation. Il est à noter qu'il n'y a pas de séparation de solides à l'aide des fosses intermédiaires avant le rejet dans les égouts.

Le principal problème lors de la mise en place du réseau était l'interférence avec d'autres réseaux souterrains (eau, électricité etc...). Le coût de la cuvette de WC avec réservoir représentait environ 60 % du coût total du raccordement. Mais les ménages disposaient des moyens et se montraient prêts à payer en vue des bénéfices à attendre. Aucun document en ce qui concerne le fonctionnement actuel et le mode d'entretien du système pilote n'a été trouvé.

Sénégal : Dans le cadre de son programme de Processus d'Amélioration Durable de l'Environnement (PADE), de mise en place de systèmes d'assainissement à la portée des populations pauvres, deux stations d'épuration des eaux usées domestiques ont été construites en 1994 à Castor et en 1995 à Diokoul, Rufisque par l'ONG ENDA-Tiers Monde, à travers l'équipe Relais Urbain Participé (RUP). Ces stations ont été construites sur la base d'une autorisation préfectorale et communale (la Commune ayant fourni les deux terrains) à l'aide d'un financement conjoint de l'Agence Canadienne pour le Développement International (ACDI) et de l'Union Européenne, à la demande de la population locale, excédée par l'insalubrité qui régnait dans leurs quartiers. La première est située dans un quartier d'habitat planifié et est dimensionnée pour environ 300 concessions (la concession regroupe 8 à 15 personnes) et la seconde, dimensionnée pour environ 150 concessions se trouve dans une zone d'habitat spontané et côtier.

Les deux stations ont été conçues suivant la technique de lagunage à macrophytes flottantes à *Pistia stratiotes* (laitue d'eau) (Charbonnel, 1989). Mais l'innovation la plus audacieuse est le système de collecte et de transport qui approvisionnent le système de traitement. En effet, après passage dans un dégraisseur, les eaux ménagères rejoignent les eaux vannes au niveau d'un décanteur (mini-fosse septique) où elles séjournent environ quatre heures, avant d'arriver dans le réseau petit diamètre (PVC, 110) qui les acheminera à la station de traitement. Les eaux ainsi traitées sont réutilisées dans l'agriculture, la floriculture et la confection de pépinières.

### *7.7.1 Description des ouvrages*

Les ouvrages réalisés à travers ce programme consistent en :

- un vidoir avec filtre dégrillage, deux bacs dégraisseurs et un petit décanteur situés à l'intérieur des concessions. Ces ouvrages ont pour rôle de retenir les graisses, le sable et les diverses matières solides susceptibles d'obstruer les égouts. Leur coût est d'environ 175 000 F CFA par concession ;
- deux réseaux d'égout de diamètre 110 mm avec regards qui s'étendent sur une longueur de 4000 m. Leur coût est estimé à environ 17 millions F CFA ;
- deux stations d'épuration pour traiter les eaux usées provenant des concessions.

Celle de Castor s'étend sur une superficie de 0.5 ha. Elle comprend un décanteur digesteur suivi de 7 bassins de lagunage. Elle a coûté 14 millions F CFA. Celle de Diokoul occupe une superficie de 0.7 ha et est composée d'un décanteur digesteur et de 4 bassins de lagunage. Son coût est de 11 millions F cfa.

Il faut signaler qu'avant la mise en place du traitement semi-collectif, les actions étaient orientées vers la mise en place de fosses septiques toutes eaux dans les zones à nappe phréatique profonde. Leur coût unitaire est estimé à 270 000 F CFA.



*La participation des habitants de la zone de projet du REFAID est un atout pour la réalisation des travaux non spécialisés*

### *7.7.2 Mécanismes de participation des populations*

#### Organisation de la participation des populations

Au niveau de la participation des populations, celle-ci s'est organisée de la façon suivante :

- Il y a eu d'abord une mise en place de comités locaux de gestion et de suivi-évaluation et prospective ;
- pour bénéficier de l'assainissement, il est conseillé à la personne intéressée, d'adresser une demande à son comité qui le répercute à ENDA et depuis peu, la commune a été associée à la procédure ;
- à l'issue de l'étude technique réalisée par ENDA, un contrat de prêt pour la participation financière du bénéficiaire à la réalisation de l'assainissement à domicile est signé par le demandeur ;
- le bénéficiaire s'acquitte d'abord d'une avance initiale, puis, les travaux pré financés par le programme commencent et sont exécutés par une entreprise adjudicataire du marché du groupe du bénéficiaire. Ensuite le bénéficiaire s'acquitte de la somme restante par versements mensuels récupérés par les membres du comité de gestion et déposés sur un compte bancaire bloqué, pour constituer le Fonds Communautaire d'Assainissement des quartiers Urbains Pauvres (FOCAUP) dont l'institutionnalisation connaît un début de mise en œuvre à l'échelle nationale.



*Après la construction des ouvrages de gestion des eaux usées, le recouvrement des coûts desdits ouvrages demeure un problème crucial*

### ***7.7.3 Evolution de la participation financière des populations***

La part du coût des travaux remboursée par les bénéficiaires, ainsi que le montant des versements mensuels ont été discutés au sein du premier comité local de gestion, tout à fait au début du processus en décembre 1990. Avec la dévaluation du F CFA en janvier 1994 et eu égard à l'index d'inflation, le coût d'investissement et les taux de remboursement furent réajustés, les montants des versements baissés et la durée de remboursement augmentée.

### ***7.7.4 Mécanismes de pérennisation, taux de recouvrement des dettes***

Le taux de recouvrement n'est pas satisfaisant. Si au début du programme, il dépassait les 90 %, il est passé ensuite par des périodes où il dépassait de peu les 20 %. Aujourd'hui on peut le situer sur l'ensemble du programme à une moyenne de 60 %. Il faut savoir que la garantie du remboursement des bénéficiaires est essentiellement une caution sociale assurée par les comités locaux de gestion. Dans nos villes africaines, la pression sociale est généralement suffisante pour que les mauvais payeurs s'acquittent de leur dette. Mais il peut arriver que la pression sociale ne suffise pas. Dans ce cas le tribunal s'avère le dernier recours. Pour éviter d'en arriver à de telles extrémités, des comités de recouvrement ont été mis en place. Ces comités composés de notables, jeunes, adultes et personnes ressources des quartiers, sont chargés de visiter les mauvais payeurs le soir, afin de trouver discrètement une solution. Malgré tout, le taux de recouvrement est resté insatisfaisant, les mauvais payeurs n'étant d'ailleurs généralement pas les plus pauvres.

### 7.7.5 Création de micro-entreprises

Le PADE avait été initialement conçu et financé comme un projet d'investissement. Mais en cours d'exécution, il est apparu qu'il était possible d'y intégrer la création de micro-entreprises de type Groupement d'Intérêt Economique (GIE) de jeunes hommes et femmes issus des quartiers concernés. Trois GIE mixtes de 15 jeunes ont ainsi été créés, deux pour les quartiers Castor-Arafat et l'autre pour le quartier de Diokoul.

Le rôle de ces GIE était la gestion technique des stations d'épuration, l'entretien du réseau d'égouts, la fabrication de compost à partir des ordures ménagères (l'autre volet du programme) et des macrophytes (co-produits des stations) et la réutilisation des eaux usées traitées (vente, maraîchage, floriculture, pépinières, construction de pots de fleurs).

L'évaluation financière de ces activités (De Reviere, 1995), sur la base d'un salaire de 50 000 F CFA pour chaque membre du GIE et la production de 5 672 m<sup>3</sup> d'eaux traitées par mois (vendu à 126,67 F/m<sup>3</sup>), avait montré que le GIE pouvait être rentable. Par ailleurs, si on y ajoute la production de compost, la même étude démontrait que l'aptitude des GIE à faire des bénéfices dépassait 90 %, ce qui est expliqué par le fait que le compost et l'eau épurée, principales ressources de la station sont produits à partir des eaux usées et des ordures ménagères qui sont obtenues gratuitement.

### 7.7.6 Entretien des ouvrages

Il était prévu initialement que l'entretien des réseaux d'égouts et les ouvrages dans les concessions serait effectué par les bénéficiaires eux-mêmes (chaque concession étant responsable des infrastructures placées chez elle, ainsi que de la portion d'égouts située dans la rue juste devant elle). En réalité, on s'est rendu compte très vite que l'entretien ne se faisait pas. Aussi, cet entretien a-t-il été confié aux groupes de jeunes du quartier qui devaient être rémunérés par les bénéficiaires sur la base d'une petite somme mensuelle (500 F cfa) notifiée dans les nouveaux contrats de branchement. Malgré tout, le principe n'a jamais fonctionné et dans la pratique, c'est ENDA qui a financé les entretiens qui ont eu lieu depuis la mise en œuvre du système d'assainissement sur le réseau et dans les concessions. Jusqu'ici une solution définitive n'est pas encore arrêtée, mais une recherche action est en cours avec une forte implication de la Direction des Services Techniques (DST) de la commune en raison d'un entretien à sa charge tous les deux à trois ans.



*L'utilisation correcte des ouvrages de gestion des eaux usées est une condition pour leur durabilité*

### **7.7.7 Amortissement des infrastructures**

L'amortissement de l'ensemble des infrastructures constitue un élément non encore résolu. Parallèlement au financement de l'entretien des réseaux, il avait été envisagé que les bénéficiaires s'engagent, une fois le remboursement des 108 % achevé, à verser une somme modique mensuelle par délégation de la commune. Celle-ci permettrait d'assurer la moitié de la capacité de renouvellement des infrastructures avec la maîtrise d'ouvrage des comités locaux de gestion. La Commune de Rufisque aurait assumé un autre quart de cet amortissement et l'ONAS se chargerait d'assurer le dernier quart. Cette structuration peut être améliorée après la traduction en normes et intégration de la méthodologie développée à Rufisque dans les cahiers des charges de l'ONAS.

Par ailleurs, un autre schéma avait envisagé de faire assumer l'amortissement, au moins pour ce qui concerne les stations d'épuration, aux GIE qui sont chargés de leur gestion grâce à une franchise qu'attribuerait la commune. L'étude de l'évaluation financière de la station de Castor (De Reviens, 1995) en attestait la faisabilité. Malheureusement, pour diverses raisons, ces GIE n'ont jamais pu atteindre les seuils de rentabilité escomptés.

### **7.7.8 Mise en place d'un fonds communautaire**

Outre les innovations techniques initiées par le programme, l'organisation financière du programme est également novatrice. C'est ainsi qu'un Fonds Communautaire pour l'Assainissement de quartiers Urbains Pauvres (FOCAUP) a été créé. Il s'agit d'un mécanisme de financement populaire initié à partir des fonds exclusivement constitués par les versements de la quote-part des bénéficiaires, dans la réalisation des équipements et infrastructures d'assainissement privé.

Le premier élément de ce mécanisme est un système de récupération des coûts auprès des bénéficiaires par versements mensuels adaptés à leur faibles revenus (autour de 8 000 F CFA/mois, pendant une durée déterminée).

Le taux de récupération des coûts s'élève aujourd'hui à 100 % des coûts investis par concession, majorés d'un intérêt de 8 % (5 % pour rémunérer le fonds et 3 % pour les frais administratifs divers). Le fonds s'élève actuellement à près de 23 millions de F CFA avec 15 millions CFA en cours de remboursement, soit un fonds total de 38 millions de F CFA (76000 US\$) bloqués sur un dépôt à terme dans une banque à Rufisque. Ces fonds sont destinés à être réutilisés pour l'assainissement de nouveaux quartiers pauvres (ENDA TM/RUP a, 1999) à Rufisque et ailleurs pour assurer l'équité entre les familles bénéficiaires et celles en attente, dans l'accès aux ressources du PADE dans le pays.

Dans le cadre de la mise en œuvre des modalités de fonctionnement du FOCAUP, des journées de réflexions ont été organisées. Elles regroupaient les représentants de l'association des maires du Sénégal, des représentants de l'Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS), des représentants d'ONG, de secteurs privés, des GIE de Castor et Diokoul, des comités de développement locaux d'autres localités comme Thiès, Kaolack, Yoff, etc. Les directives suivantes ont été décidées à cette rencontre :

- nécessité d'une extension du FOCAUP au niveau national, tout en gardant dans un premier temps la priorité sur la ville de Rufisque. Pour cela, il a été jugé important d'insérer dorénavant, dans tous les programmes d'assainissement qui se feraient pour les quartiers pauvres et moyennement pauvres au Sénégal, le principe de la mise en place de fonds roulant (revolving fund) qui viendraient alimenter le fonds déjà en place.

Ce fonds aurait pour rôle et mission d'intervenir directement dans des opérations d'assainissement liquide, de soutien aux collectivités locales (communes, groupes de quartiers, quartiers) en matière d'assainissement liquide. Il soutiendrait également les petites entreprises opératrices en matière d'assainissement liquide (maintenance, exploitation) et par diversification à d'autres types d'assainissement solide incluant le plastique.

Les moyens matériels et financiers liés à son fonctionnement dépendraient de l'institutionnalisation mais pourraient provenir d'une budgétisation de l'ONAS, du demandeur (collectivité locale, opérateur privé,...) ou d'un prélèvement sur les prêts (intérêt).

Pour les modalités de mise en œuvre, il serait souhaitable de s'appuyer sur une structure financière déjà existante, au bénéfice desquelles le fonds qui sera apporté par le FOCAUP pourrait avoir une fonction de caution financière ou de garantie en faveur de l'élargissement des capacités de la structure à inclure dans sa compétence le micro crédit à l'investissement. Le FOCAUP serait géré par un comité permanent d'intérêt public à gestion privé.(ENDA TM/RUP b, 1999)

Ethiopie : Une étude de faisabilité finlandaise a étudié l'implantation d'un réseau d'égoûts SBS à Adis Abeba. Le système peut facilement être mis en œuvre lorsqu'il existe déjà un pourcentage élevé des installations d'assainissement par voie d'eau. Le système s'avère approprié pour les endroits moins peuplés d'Adis Abbas où le sol n'est pas capable de laisser s'infiltrer les eaux usées. Cependant l'étude doute de la faisabilité dans les quartiers plus denses où des systèmes d'assainissement sans utilisation d'eau sont encore très répandus, car la consommation spécifique en eau devrait se situer au moins autour de 50 litres par personne et par jour pour un bon fonctionnement du système SBS (Sahle 1988).

Burkina Faso : Une étude comparée de la faisabilité de plusieurs concepts d'assainissement à faible coût pour un quartier à Ouagadougou a été effectuée par Nakoulma (1990). Mais le système SBS n'a pas été retenu à cause de son coût trop élevé par rapport à l'assainissement autonome et du manque d'un plan directeur d'assainissement. Cependant le concept et la faisabilité technique n'ont pas été mis en question.

Australie : L'Australie possède le plus grand nombre des systèmes SBS. En effet, en 1985 il y en avait près de 70. Cependant ces réseaux ont été réalisés dans des petites villes ou villages afin de minimiser les coûts d'assainissement. Alors que dans les pays en développement, le réseau d'égoûts de faible diamètre se prête plutôt pour des zones urbaines ou périurbaines denses où l'assainissement autonome n'est plus possible (manque d'espace, sol imperméable).

Seulement quelques blocages ont été identifiés au cours du temps, mais aucun d'eux n'a été provoqué par un défaut de conception. Le problème majeur est que des racines pénètrent dans les joints des canalisations en argile cuite (Brome et al., 1988). L'utilisation du PVC pourrait limiter, voire éliminer l'infiltration racinaire.

Etats-Unis : Selon Broome (1988), aucun blocage ne s'est produit depuis la construction du réseau en 1975 au Mt Andrew, malgré la petite taille des égouts (50 et 75 mm).

## VIII - Analyses et commentaires

### 8.1 Aspects techniques

Les insuffisances et les hypothèses de solutions identifiées sont fournies dans le tableau suivant :

#### Contraintes liées à l'exécution

Contraintes	Solutions
Non - maîtrise des lieux d'implantation des équipements souterrains familiaux (gaines d'électricité, tuyauterie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire l'état des lieux avant toute intervention</li> <li>- Organiser des concertations avec d'autres acteurs/structures</li> </ul>
Déversement anarchique des boues de vidange derrière les concessions	Faire appliquer les textes
Matérialisation de tous les regards non faite sur le plan	-
Caractère temporaire de certaines concessions	Impliquer la municipalité
Réactions souvent violentes de certains habitants face aux contraintes de circulation causées par la pause des tuyaux de canalisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informer les populations à l'avance</li> <li>- Prévoir des planchers pour faciliter la circulation</li> </ul>
Débordement de regards en cas de fortes pluies Branchement clandestin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmenter la hauteur des regards</li> <li>- Opter pour les tuyaux à grand diamètre</li> </ul>
Inclinaison des pentes dans le sens contraire aux concessions, après le lotissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer un suivi - contrôle systématique</li> <li>- Impliquer la DRACPN dans le suivi</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solliciter l'intervention de la municipalité</li> <li>- Sensibiliser les populations afin qu'elles procèdent au remblayage de la cour de leurs concessions</li> <li>- Vulgariser les techniques de rétention d'eau auxquelles des acteurs de la commune ont été initiés par CREPA (système déjà réalisé dans la cour de la mosquée de Flabougou-ouest par le GIE "Kènèyaso")</li> </ul>

Les entretiens (formels et informels) et les visites-terrain permettent d'évoquer quelques écueils.

Dans le montage technique des dossiers, les PVC 100 sont les types de tuyaux qui sont exigés par les structures techniques. Cependant une variation des diamètres pourrait conduire à des coûts moindres.

L'intérieur des bassins de rétention de certains lavoirs n'est pas étanche, ce qui cause de sérieux ennuis aux habitants de certaines concessions. Ceci est d'autant plus important que le bon fonctionnement du système dépend en partie du mode de curage de ces bassins de rétention où se déposent les débris d'aliments. Cette insuffisance est particulièrement d'actualité dans le quartier de Baco-Djicoroni.

Le secteur de Flabougou a été loti récemment. Certaines voies sont très mal définies/tracées, des maisons non reconstruites entièrement, des toilettes difficilement accessibles de par leur disposition dans la concession...

Toutes ces insuffisances concourent à rendre très délicate l'exécution physique des mini-égouts et à grever les coûts d'exécution à travers des détours non prévus dans le montage technique et financier du dossier de soumission.

Les trois secteurs concernés par la présente étude, en l'occurrence, Bozola, Banconi Flabougou et Baco-Djicoroni, connaissent d'autres réalités qui méritent d'être prises en compte pour la fixation des tarifs ou la sensibilisation des citoyens.

En effet, le déversement anarchique des boues de vidange dans la rue, la plantation d'arbres à très forte densité, l'installation anarchique de gaines d'électricité et de tuyauterie (approvisionnement en eau) et l'inexistence d'un plan technique pour les installations réalisées par les services compétents... sont autant de paramètres techniques à maîtriser nécessairement pour minimiser les coûts financiers et des conflits (latents ou réels) entre acteurs chargés de l'exécution et les populations.

A partir du moment où les contraintes techniques renvoient aussi bien à des insuffisances d'IEC qu'à des aspects purement institutionnels, il devient impérieux que les structures concernées directement ou indirectement par l'installation des mini-égouts harmonisent leurs approches en recourant régulièrement à des concertations.

## ***8.2 Gestion des réseaux de mini-égouts***

L'analyse documentaire n'ayant pas permis d'identifier les arsenaux de suivi programmés de même que les acteurs responsabilisés, ce thème a été abordé avec l'OMH, la CTAC, les coopératives et les structures chargées de l'exécution. Il ressort qu'aucun mécanisme de suivi n'est mis au point pour le moment. Cela s'expliquerait en grande partie par le fait que les réseaux de mini-égouts n'ont pas encore été livrés officiellement.

En conséquence, la réparation des pannes constatées avant livraison incombe de facto aux structures ayant assuré l'exécution des mini-égouts, ce qui exige d'elles des tâches supplémentaires qui ne sont nullement rémunérées.

Eu égard à l'importance du suivi-contrôle dans le bon fonctionnement des réseaux de mini-égouts, le montage technique du dossier doit s'accompagner d'un mécanisme de suivi qui devra être fonctionnel en même temps que le système lui-même. La situation est d'autant plus délicate qu'il n'est pas évident que des populations qui ne s'acquittent que timidement des frais d'exécution des mini-égouts puissent prendre une part active à la prise en charge des frais d'entretien.



*Les communautés des zones ou quartiers bénéficiant du REFAID ont une grande responsabilité pour le bon fonctionnement du système*

A l'avenir, il serait souhaitable que les techniciens réfléchissent sur des procédés permettant de prévoir les frais d'entretien dans la fixation des coûts d'exécution ou tout au moins, d'informer à l'avance les populations sur les coûts inhérents à la prise en charge des frais d'entretien après avoir apprécié objectivement leurs capacités financières.

La taille de l'enveloppe destinée à la réparation de chaque panne technique et le mode de désignation de la (des) structure(s) à responsabiliser pour ce faire, sont autant d'informations capitales à insérer dans le montage technique des dossiers relatifs aux réseaux de mini-égouts.

De façon générale, les habitants des différents quartiers se caractérisent par une très mauvaise gestion des eaux usées (linge, lessive, arrosage, toilettes...) qui sont tout simplement déversées dans la rue. Ce comportement se constate, paradoxalement, aussi bien au niveau des acteurs vivant dans les concessions branchées sur les mini-égouts que celles qui ne le sont pas.

En conséquence, il n'est pas rare de rencontrer des familles déversant les eaux de lavage dans la rue ou canalisant tout simplement les eaux usées domestiques vers les caniveaux et collecteurs, au mépris total des textes en vigueur au Mali. C'est ainsi que la dégradation du cadre de vie devient quasi-permanente.

Face à cette contrainte, la solution à la situation se situe à deux niveaux :

- organiser régulièrement des campagnes "IEC" sur des thèmes techniques et à travers des canaux de communication adaptés aux réalités locales ;
- créer les conditions permettant aux services techniques d'appliquer correctement les textes en cas de réticence.

Les entretiens formels et informels ont également permis de mettre en exergue un autre problème délicat à résoudre administrativement. En effet, l'exploitation des réseaux de mini-égouts reste conditionnée au volontariat, principe selon lequel l'inscription de la famille/branchement de la concession sur le réseau est fonction à la fois de la volonté et du pouvoir d'achat du chef de famille.

Si cette logique est dictée par l'approche participative prônée par les coopératives, force est de reconnaître que dans un tel contexte, les familles qui ne s'inscrivent pas peuvent continuer à dégrader considérablement le cadre de vie si les textes régissant la gestion des déchets solides et liquides ne sont pas appliqués.

Ce cas de figure interpelle aussi bien les autorités administratives que politiques. Il s'agira particulièrement de se rassurer que les concessions non branchées disposent d'ouvrages adéquats de conditionnement des eaux usées. Dans le cas échéant, la municipalité, à travers la "Commission Voirie-Assainissement" et la DRACPN, se doivent de mettre en marche un train de mesures drastiques afin d'assurer un suivi-contrôle systématique dans les zones retenues pour l'exécution des mini-égouts. Ceci est d'autant évident qu'un éventuel relâchement dans le suivi du comportement des habitants d'une zone-test sera de nature à ralentir le processus de vulgarisation du système qui présente réellement de sérieux avantages et à annihiler les attentes liées à l'amélioration du cadre de vie.

## **8.3 Aspects environnementaux**

### **8.3.1 Impact de la pollution**

#### **Sur l'environnement**

Banconi Flabougou et Bozola sont des zones assez particulières. A Banconi, le marigot longeant le secteur, les puisards défectueux, les dépotoirs anarchiques, sont les points de concentration de l'insalubrité. Les tas d'immondices constitués tout au long du marigot sont des gîtes pour les vecteurs de maladies comme les mouches, les cafards et les moustiques.

Bozola est un quartier situé pratiquement au cœur du marché Dabanani. D'intenses activités commerciales y sont pratiquées engendrant ainsi une pollution accentuée. Par ailleurs, Bozola étant l'un des plus anciens quartiers de Bamako, il n'a pas été loti, les rues sont étroites et ses habitations installées de façon désordonnée.

Contrairement à Bozola, Baco-Djicoroni est constitué d'un ancien et d'un nouveau site. Le nouveau site est urbanisé mais connaît des problèmes d'assainissement communs à toute la ville de Bamako. Il est bordé d'un grand collecteur bien aménagé.



*Vue d'une rue dans un quartier Bamako où le système REFAID fonctionne bien (rue propre)*

D'une manière générale dans la ville de Bamako, l'absence de système d'assainissement adéquat et l'insuffisance d'information et d'éducation de la population ont entraîné des comportements négatifs par rapport à la salubrité. Les impacts de l'insalubrité sont nombreux et variés.

La mauvaise gestion des ordures ménagères provoque à plusieurs endroits l'obstruction des voies d'eau pluviale, notamment les caniveaux et les marigots. Ceci a pour conséquence les inondations pendant l'hivernage et les stagnations d'eaux usées en toute saison.

Les matières plastiques, surtout les sachets plastiques servant d'emballage, contenues dans les ordures posent des problèmes spécifiques en raison de leur caractère non bio-dégradable.

La présence des matières plastiques dans les ordures utilisées en guise de fumure a des effets néfastes sur l'agriculture, notamment la destruction de la structure des sols.

Toutes les eaux usées domestiques et pluviales recueillies par les caniveaux sont acheminées dans les marigots qui les drainent vers le fleuve Niger en charriant toutes les ordures qui y sont jetées.

Les teintureries utilisent des produits chimiques dont la composition est généralement inconnue. Ces produits chimiques très toxiques, s'infiltrent dans le sol et polluent les eaux de surface et les eaux souterraines.

## Sur les animaux

Les animaux domestiques : les bovins et les ovins tirent une partie de leur pitance des tas d'ordures. Les matières plastiques consommées provoquent la mort de plusieurs d'entre eux.

Les eaux usées et les ordures étant charriées dans le fleuve Niger, la faune et la flore aquatiques peuvent périr de la pollution si des mesures adéquates ne sont pas prises.

Par ailleurs, la pollution favorise le développement des espèces de plantes nuisibles tels que les jacinthes d'eau qui envahissent le fleuve et conduisent à son asphyxie (eutrophisation).

## Sur les hommes

Les effets de l'insalubrité due à la mauvaise gestion des ordures et des eaux usées sont perceptibles sur la santé. Le paludisme, les maladies diarrhéiques, les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes et le choléra dont quelques épidémies ont été déclarées dans le pays, sont des maladies fréquentes et bien connues des populations de Bamako.

Les marigots sont fréquentés en période hivernale par les enfants qui viennent s'y baigner, s'exposant ainsi à des maladies cutanées et oculaires. Les enfants en contact avec les eaux usées des puisards défectueux peuvent contracter également des lésions cutanées ou éventuellement d'autres maladies infectieuses.

Il faut signaler aussi qu'une pollution plus accentuée du fleuve, aura un effet économique et sanitaire important. L'agriculture, l'élevage et la pêche sont largement dépendants du fleuve Niger au Mali. La pollution de ce fleuve aura des conséquences dramatiques sur l'économie et la nutrition.

Par ailleurs, le fleuve Niger est une source importante d'approvisionnement en eau de consommation domestique pour plusieurs localités du pays. Sa pollution aura un effet désastreux sur la santé de toute la population qui s'y approvisionne.

### 8.3.2 Impact des mini-égouts

Les échanges formels et informels réalisés auprès des populations vivant aussi bien dans les quartiers/secteurs concernés par les mini-égouts que des chefs de familles habitant des zones non desservies ont permis de mieux évaluer l'impact des réseaux de mini-égouts.

Évaluation ex-ante	Évaluation ex-post	Quartiers/Secteurs
Pertes humaines imputables à l'état fortement dégradé des puisards	Sécurisation des mouvements des habitants	Bozola, Flabougou-ouest, Baco-Djicoroni
Dégradation totale du cadre de vie à cause des eaux usées domestiques	Amélioration du cadre de vie/inexistence d'eaux usées dans les rues	Bozola, Flabougou-ouest, Baco-Djicoroni
Présence constante d'eaux usées, imputable à l'inexistence de puisards dans bon nombre de concessions à cause de la hauteur de la nappe phréatique	Amélioration du cadre de vie par le branchement sur les mini-égouts	Bozola, Baco-Djicoroni
Présence accentuée de vecteurs : mouches, moustiques, vers, cafards...	Diminution progressive de la population de ces vecteurs de maladies	Bozola, Flabougou-ouest, Baco-Djicoroni
Diminution voire inexistence d'espaces salubres entre les concessions	Récupération d'espaces ayant contribué à l'amélioration du cadre de vie et à l'installation de kiosques/hangars à des fins commerciales	Bozola, Flabougou-ouest, Baco-Djicoroni
Contamination permanente de la nappe phréatique	Amélioration perceptible de la qualité de l'eau de puits qui n'est toujours pas sans danger	Bozola, Flabougou-ouest, Baco-Djicoroni
Persistance de maladies diarrhéiques et celles de la peau	Amélioration de l'état de santé de la population	Bozola, Flabougou-ouest, Baco-Djicoroni
Déversement anarchique des eaux usées dans des endroits proscrits par la loi : caniveaux, collecteurs, marigots	Amélioration perceptible de l'état des caniveaux, collecteurs, marigots	Bozola, Flabougou-ouest, Baco-Djicoroni

Il est évident que la réalisation des mini-égouts a permis un assainissement de l'espace vital immédiat des populations, mais la conséquence sur l'environnement, notamment au niveau de l'exutoire, est néfaste.

En effet les eaux usées sont collectées par le réseau et acheminées à l'exutoire sans traitement adéquat, d'où une concentration de la pollution, surtout quand on sait qu'il n'existe pas de fosses septiques dans les concessions pour la décantation.

#### 8.4 Aspects socio-économiques

Aux acquis physiques sus-mentionnés, il importe en outre de s'appesantir sur d'autres avantages liés à l'aspect financier.

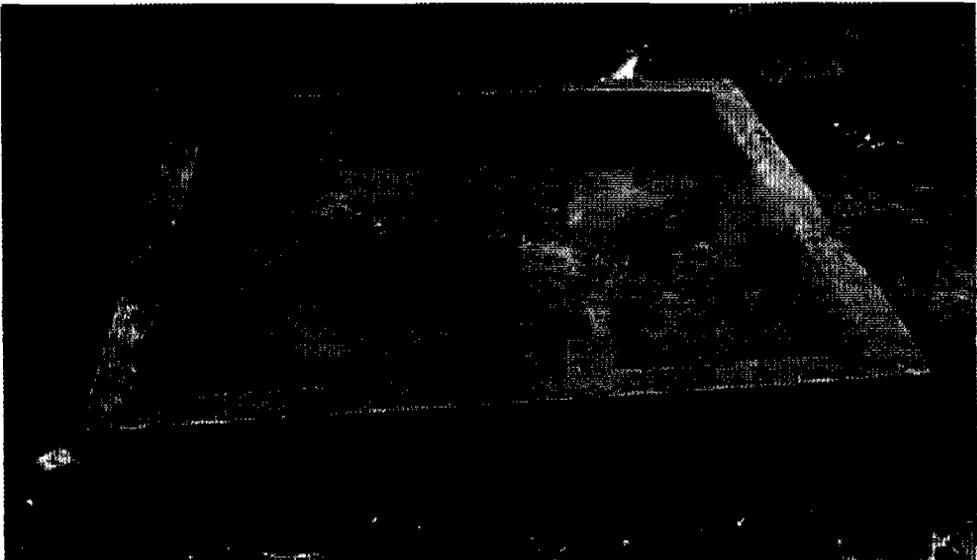
En fait, le coût des puisards varie entre 90 000 et 130 000 F CFA, avec des incommodités liées au renouvellement des capacités de rétention des pierres poreuses. Par contre, celui des mini-égouts est estimé à environ 100 000 F CFA répartis sur deux à trois ans. Les mini-égouts présentent en outre l'avantage d'être durables en termes d'exploitation, de nécessiter un paiement par tempérament/environ 4000 F CFA par mois, ce qui semble plus, à la portée des populations vivant majoritairement en deçà du seuil de pauvreté (moins de 500 F CFA par jour).

Tout au long du processus d'évaluation, les échanges dynamiques avec les différents acteurs impliqués ont permis d'identifier des insuffisances de communication entre les différents acteurs.

Le déficit d'information semble particulièrement patent entre les structures impliquées dans l'exécution entretenant des relations étroites avec, d'une part, et, d'autre part, les coopératives communautaires, les populations concernées.

En fait, les rapports semblent plus solides entre les acteurs impliqués dans l'exécution des mini - égouts, en l'occurrence Faso Baara - Bozola ; Niongodèmè - Baco-Djicoroni ; Bandjou-Banconi Flabougou et les coopératives communautaires qu'entre celles-ci (coopératives) et les populations.

Ce paradoxe s'expliquerait en grande partie par le fait que la décision de créer une coopérative d'assainissement n'est pas directement une préoccupation des populations. Elle est plutôt partie intégrante de la stratégie d'intervention de l'OMH. Pendant sa création, les différentes municipalités conviennent effectivement avec les chefs de familles des modalités sur la mise en place des bureaux, dans la plus grande transparence.



*Vue d'une nouvelle construction de lavoir*

Le principal biais lié au processus de mise en place des coopératives est la très forte implication des personnes socialement et/ou économiquement influentes. La principale conséquence est que les populations ne voient pas en la coopérative un regroupement devant défendre les intérêts locaux mais plutôt le prolongement de la structure impliquée dans l'exécution des mini-égoûts à but lucratif.

Cette complicité, supposée ou réelle, entre les coopératives et les structures chargées de l'exécution est encore renforcée par l'étroite collaboration entre ces deux acteurs qui prennent souvent des décisions importantes sans consulter la population. De même, l'une de ces deux structures acceptent difficilement de fournir des informations, même non internes sur les activités de l'autre sans son consentement, voire sa présence.

Eu égard à l'appréciation positive que les populations font des mini-égoûts, il importe de réviser le processus de mise en place des coopératives en mettant l'accent, par exemple, sur la représentativité géographique des coopératives en élargissant par exemple, leur configuration à d'autres couches représentatives de la population



*Vue partielle d'une réunion de quartier relative au projet du REFAID*

Les autres aspects révélateurs de l'insuffisance d'IEC identifiés auprès des populations, sont :

- connaissance insuffisante du mode de fixation des tarifs et des modalités de paiement ;
- méconnaissance des modes d'entretien requis ;
- non-perception des paramètres techniques relatifs à la composition et à la disposition des tuyaux, au mode de fonctionnement de l'ensemble ;
- mauvaise interprétation du rôle et de la responsabilité des acteurs impliqués dans le système de mini-égoûts.

Les contraintes liées aux insuffisances sus-mentionnées ont débouché logiquement sur les conséquences suivantes :

- doutes de la transparence dans la fixation des tarifs et le retard, voire le refus, de s'acquitter des frais de réalisation des mini-égouts ;
- dégradation de l'état des ouvrages et blocages réguliers du mode de fonctionnement du système à cause de la présence d'objets étrangers (boîtes, bouteilles, plastiques...) ;
- caractère circonstanciel aux yeux des populations, de la collaboration entre les principaux acteurs, méconnaissance des sanctions financières encourues.

Une fois de plus, la véritable solution aux insuffisances évoquées réside dans l'organisation de campagnes d'IEC en recourant à des spécialistes qui sachent structurer le message en fonction des contraintes et des comportements souhaités. Pour ce faire, il importe d'identifier des canaux de communication appropriés et des personnes (socialement influentes) à impliquer en fonction des réalités du milieu ambiant.

### ***8.5 Aspects financiers et organisationnels***

Si le système de mini-égouts était à ses débuts à Baco-Djicoronni au moment de la présente étude, celui de Bozola et de Flabougou-ouest, est d'ores et déjà opérationnels.

Sur les 180 concessions de Bozola contre 414 à Flabougou-ouest, branchées sur le réseau de mini-égouts, le taux de recouvrement dépasse rarement 20%. La timidité du taux de couverture est imputable aux facteurs suivants :

- insuffisance des campagnes "IEC" au démarrage des activités ;
- extrême état de pauvreté d'une large couche de la population ;
- incivisme ;
- insuffisances du système de suivi des actions d'assainissement dues au fait que les élus municipaux empiètent généralement sur le rôle des services techniques ;
- insuffisance de communication entre les caisses d'épargne chargées du recouvrement et les coopératives, qui ont pourtant à charge de mener à bien les campagnes d'éducation et de mobilisation au niveau du quartier ;
- timide implication de la municipalité dans le but d'accélérer le processus de couverture des frais d'exécution du système.

La principale conséquence vers laquelle convergent les faits sus-mentionnés, est l'insuffisance de moyens devant assurer l'entretien du système et son éventuelle extension à d'autres concessions.



*Les enfants sont admis aux réunions publiques du REFAID pour permettre de leur inculquer bonnes pratiques*

Pour rendre dynamique le processus de recouvrement des frais d'exécution des mini-égouts, il devient impérieux de mettre en marche un ensemble de mesures :

- identifier et mettre en marche des actions orientées vers l'Information et l'Éducation des populations ;
- assurer un système de suivi systématique à travers une commission de contrôle, composée de représentants de la municipalité, de la Coopérative, de la DRACPN, du réseau "Nièsigui So", de l'OMH ;
- procéder au découpage géographique des quartiers/secteurs concernés et responsabiliser un animateur-relais chargé de la sensibilisation/mobilisation et du recouvrement, dans chaque circonscription ;
- échanger avec les coopératives et la municipalité sur les pistes à explorer afin d'assurer de façon durable le recouvrement des frais.

Il importe en outre de souligner que la municipalité de la commune l'a fait planer la menace de confiscation du permis d'occuper qu'elle est chargée de délivrer pour les concessions qui ne s'acquitteraient pas à temps des frais d'exécution des ouvrages.

Si une telle mesure s'avère efficace pour exercer une menace quasi-permanente sur les populations, force est de souligner la disproportion entre l'acte posé (non-paiement des frais) et la sanction. Il demeure incontestable que l'historique des coopératives reste lié à celui des mini-égouts. C'est dire que les coopératives ne mènent pas d'autres activités génératrices de revenus bien qu'elles travaillent plutôt dans un contexte de bénévolat. Trois remarques majeures s'imposent à ce niveau :

1. hormis l'OMH et la DNACPN ou ses démembrements, tous les autres acteurs impliqués dans l'exécution, le financement, le suivi/contrôle des réseaux de mini-égoûts sont rémunérés au prorata de leur apport au bon fonctionnement de l'ensemble. Une telle collaboration est de nature à créer une situation conflictuelle réelle ou latente entre la structure qui travaille dans le bénévolat (coopératives) et celle(s) qui mène(nt) des activités rémunératrices.
2. dans le but de sauvegarder leurs intérêts, des acteurs ayant conscience de l'apport financier de l'activité peuvent s'adonner à des pratiques peu orthodoxes en créant des alliances avec les éléments influents des coopératives dans le but de les museler.
3. des membres influents de certaines coopératives pourraient profiter des appels d'offres, des achats de matériaux ou du mode de gestion de ces matériaux pour s'adonner à des pratiques malsaines.

Les écueils ci-dessus évoqués ne sont pas forcément des constats mais des hypothèses qui semblent avérées à partir du moment où le bénévolat tue l'enthousiasme. Ce facteur est encore plus fiable en milieu urbain où les relations sociales sont plus "froides" entre les acteurs sociaux. Ainsi, l'intérêt individuel est en passe de prendre le pas sur l'intérêt des collectivités. Il devient alors difficile que des acteurs, vivant de surcroît dans des quartiers pauvres, puissent accepter de travailler bénévolement dans l'intérêt de la collectivité.

Les solutions à la contrainte ci-dessus se situeraient à différents niveaux :

- diversifier les activités des coopératives en créant des conditions susceptibles d'aider à leur extension à d'autres activités lucratives, toujours dans l'intérêt de la communauté ;
- à titre d'encouragement, assurer un appui financier (remboursable ou pas) aux membres actifs des coopératives, auprès de la caisse d'épargne chargée de la gestion des fonds. Cette approche devra créer les conditions favorables au travail dans le bénévolat (dans l'intérêt de la communauté) tout en bénéficiant de fonds spéciaux pouvant les aider à mener des activités génératrices de revenus (AGR)

De façon générale et dans le but de faire face aux contraintes liées aux recouvrements du coût de réalisation et/ou d'entretien des réseaux, il incombe aux parties prenantes de jouer pleinement leur rôle conformément aux clauses ayant sous-tendu l'exécution des systèmes de mini-égoûts.

Le recouvrement étant partie intégrante de l'entretien, il serait impérieux d'inviter les structures intéressées à développer une approche fiable durable susceptible de contribuer efficacement à la responsabilisation des différents acteurs. C'est dire qu'une telle démarche devra prendre en compte le recouvrement que l'entretien du réseau.



*Le REFAID est un système qui s'adapte bien au contexte socioculturel et économique des zones défavorisées*

Toutefois, le principe sus-mentionné n'exclut nullement l'organisation de campagne IEC qui doit s'ériger en activité transversale, car accompagnant tout le processus. Lesdites campagnes devront prendre appui sur les techniques adaptées au contexte socioculturel du milieu, seul gage d'efficacité.

### *8.6 Expériences du REFAID dans d'autres pays*

Des différentes expériences décrites au point 7.7, se dégagent les problèmes suivants liés à la mise en place et à l'exploitation des systèmes SBS existants en Afrique :

- le manque d'entretien du réseau constituant la cause principale de dysfonctionnement du système ;
- le remboursement très timide de l'investissement par la communauté ;
- le système apparaît souvent très onéreux par rapport aux revenus des communautés ;
- la mauvaise conception quelquefois ;
- la mauvaise utilisation du réseau.

Le réseau d'égoûts à faible diamètre doit pouvoir évacuer aussi bien les eaux usées que les excréta. Mais, dans le cas du Mali, il n'a été tenu compte que des eaux usées (les excréta ne passent pas dans le réseau).

Au regard de ces différents problèmes, il serait important de développer des stratégies efficaces pour la pérennisation et la généralisation du système SBS en Afrique.

## IX - Recommandations

### 9.1 Aspects techniques

#### 9.1.1 Options technologiques

Le choix d'une option technologique dépend de plusieurs contraintes liées au site (nature du terrain, présence d'exutoire, accessibilité, disponibilité d'espace, etc.), au niveau de vie des bénéficiaires notamment le niveau de consommation d'eau, aux capacités des structures locales, aux matériaux disponibles, etc.

L'option unilatérale du mini-égouts, sans un système adéquat de traitement de l'effluent peut s'avérer inadéquate dans certaines conditions. C'est pourquoi, l'option puisard ne doit pas être systématiquement écartée dans tous les cas de figure.

Dans chaque cas d'espèce, une étude minutieuse doit être menée avant de procéder au choix final de technologie de gestion des eaux usées.

Par ailleurs, la politique consistant à la généralisation du système de gestion des eaux usées des communes par réseau de mini-égouts doit être intégrée dans une stratégie urbaine ou un plan directeur urbain de gestion des effluents résiduels domestiques. En effet, la multiplication des exutoires de rejet des eaux usées collectées à travers les différents émissaires de la ville de Bamako peut contribuer à terme à une dégradation prononcée de l'environnement, donc des risques d'autant plus grands pour la santé publique.



*Construction d'un exutoire (vue des parois internes enduis en ciment)*

### 9.1.2 Conception des réseaux d'égouts

La conception doit suivre les étapes suivantes : délimitation des bassins versant, tracé du réseau, évaluation des débits des tronçons, calcul du réseau (section, pente).

Contrairement à la formule utilisée, la section des tuyaux doit être déterminée à partir de la formule de Manning qui donne la vitesse d'écoulement :

$$V = k^{-1} \cdot R^{2/3} \cdot p^{1/2}$$

v = vitesse d'écoulement

k = coefficient de rugosité du tuyau (0.010 ou 0.011 pour les PVC)

R = rayon hydraulique ( $R = D/4$ )

p = pente du tuyau (m/m)

La capacité du tuyau est donnée par l'équation :

$$Q = p \cdot k^{-1} \cdot D^{2/3} \cdot (D/4)^{2/3} \cdot p^{1/2}$$

Ou

$$Q = 0.31 / 4 \cdot D^{2/3} \cdot p^{1/2}$$

Q = Débit transitant par le tronçon (m<sup>3</sup>/s)

D = diamètre du tuyau (m)

### 9.1.3 Mise en œuvre

Les lavoirs

Les problèmes relevés sur les accessoires intérieurs, en l'occurrence les lavoirs sont :

- l'écartement trop grand des barreaux assurant le dégrillage, laissant ainsi passer des solides dans le réseau tels que grains de riz, écailles de poisson, plastique, morceau de bois, etc. solides qui contribuent à l'obstruction rapide du réseau ;
- la grande diversité des dimensions des lavoirs d'une concession à l'autre et la non-standardisation de leur emplacement, donc des linéaires de tuyau de raccordement au regard de branchement. Ce constat fait que les coûts de réalisation des accessoires intérieurs varient d'une concession à l'autre ;
- les trémies servant au piégeage des solides (sable, grains, etc.) sont soit inexistantes ou de forme non standardisée, soit de faible profondeur.

Les recommandations qui peuvent être formulées pour lever ces imperfections sont :

- compte tenu des pratiques locales, il est plus prudent de remplacer les barreaux avec du grillage poulailler métallique amovible qui peut être nettoyé ou remplacé périodiquement ou encore placer de la tôle perforée et fixée sur la paroi ;
- standardiser la taille, la forme, les dispositifs constructifs (trémies) et l'emplacement des lavoirs ou exiger du bénéficiaire de supporter les coûts supplémentaires.

#### *Tuyau de liaison lavoir-regards de branchement*

Les observations relatives à cette partie du système sont les suivantes :

- ces tuyaux de diamètre 100 mm de faible épaisseur (1mm) ne sont pas souvent non entièrement enterrés ; ce qui les expose à des cassures et aux risques d'intrusion de solides dans le réseau. Cette anomalie est surtout observée lorsque la canalisation extérieure se trouve à une faible profondeur de pose qui ne permet pas d'enterrer suffisamment le tuyau.
- des longueurs variées des canalisations compte tenu des emplacements choisis par le bénéficiaire ; le coût étant à la charge de la communauté.

Il semble alors indispensable :

- de procéder à la pose des canalisations extérieures à des profondeurs qui permettent un drainage adéquat. Pour ce faire, des études d'exécution sont nécessaires avant l'attribution des marchés ;
- de réduire diamètre de ces types de tuyau à f50 ou f65 pour réduire les coûts au lieu de 100 mm.

#### *Regards de branchement*

Les défauts de mise en œuvre constatés au niveau des regards de branchement sont :

- absence ou cassure des couvercles, suscitant la transformation des regards en dépotoirs d'ordures et autres solides ;
- grande variété des dimensions ;
- tuyaux d'alimentation non incrustés dans le regard ;
- mauvaises finitions ;
- dalles de couverture d'épaisseur variée et souvent n'épousant pas le contour du regard.

Pour lever ces imperfections, les dispositions suivantes peuvent être prises :

- assurer un contrôle minimum lors de l'exécution des travaux ;
- standardiser les dimensions (surtout de la section) des dalles.

#### *Regards de visite*

Les mêmes problèmes rencontrés au niveau des regards de branchement sont constatés sur les regards intermédiaires, donc les mêmes recommandations s'appliquent.

## Canalisations

De façon synthétique, les problèmes constatés sur ces ouvrages sont :

- les profondeurs de pose sont parfois faibles et ne permettent pas par conséquent de drainer efficacement certaines concessions ;
- l'épaisseur des conduites est parfois très faible ; ce qui expose ces conduites à des cassures faciles ;
- le choix empirique des tuyaux.

Il en découle les recommandations suivantes :

- systématiser l'adoption de tuyau d'épaisseur minimale 3 mm ;
- procéder à une étude préalable d'exécution pour bien tenir compte des concessions situées en des points bas ;
- assurer le contrôle des travaux.

## Station de pré traitement

En raison des importantes quantités de matériaux solides charriées par le réseau et de la position en amont du filtre par rapport au compartiment de décantation, les mini-stations de pré traitement visitées sont toutes colmatées et les effluents ne font que transiter dans l'ouvrage. La nature de l'effluent et les boues qui s'échappent illustrent bien le dysfonctionnement des stations de filtration.

En outre, en raison des intrusions d'eaux de pluie en hivernage, l'opérateur s'est vu obligé d'opter pour les filtres "By pass" faciliter la capacité d'écoulement dans le réseau.

En guise de recommandations : envisager la construction de fosses septiques dans les concessions pour assurer la décantation des eaux usées avant leur rejet dans le réseau ;

Au niveau de la station de pré traitement :

- faire précéder le filtre par le compartiment de décantation ;
- augmenter le calibre des graviers et charbon servant de filtre ;
- adopter un ouvrage avec deux filières fonctionnant alternativement afin de faciliter la maintenance.

## Exutoire

Des problèmes d'écoulement ont été constatés au niveau de l'exutoire dont l'aménagement est indispensable. L'idéal serait l'aménagement du collecteur tout entier ; à défaut, il peut être aménagé sur une certaine longueur.

## Gestion des anciens ouvrages

Avant la mise en œuvre des mini-égouts, des puisards étaient utilisés pour la gestion des eaux usées. Après la réalisation des mini-égouts, il est indispensable de supprimer ces ouvrages dans des conditions hygiéniques notamment en les comblant avec de la terre.

### 9.1.4 Exploitation et maintenance

Le volet Exploitation et Maintenance constitue un goulot d'étranglement pour l'ensemble des réseaux opérationnels de Bozola et de Banconi, quoique dans ce dernier cas, le GIE ait pris des initiatives pour venir à bout des difficultés sur le terrain. En effet, en parcourant le réseau de Banconi, on constate régulièrement des boues à côté des regards ; témoignant bien des opérations de curage des dépôts solides dans les regards. Cependant le volet entretien n'est pas prévu dans le projet, ce qui explique les difficultés des GIE à faire payer aux bénéficiaires les coûts liés à cette activité.

#### Les accessoires de raccordement

Les accessoires de raccordement au réseau sont constitués du lavoir, du tuyau le reliant à la boîte de branchement et la boîte elle-même. L'entretien de ces derniers n'est pas fait de façon régulière. En général, le bénéficiaire n'intervient qu'en cas de bouchage du tuyau ou de l'avaloir situé sur le lavoir ou du regard de branchement.

Il est constaté au niveau des regards de branchement, la présence quasi permanente de dépôts solides et d'écume résultant des huiles, des graisses ainsi que des boues. Dans les regards de visite situés le long des canalisations, les mêmes observations sont faites, mais avec des quantités de boues et d'huiles beaucoup plus importantes. Ceci démontre que ces boues et huiles non éliminées des regards se retrouvent sûrement dans les canalisations. En effet, sur certaines canalisations fissurées de Baco-Djicoroni, il a été constaté des dépôts solides sur une hauteur d'au moins 1/3 du diamètre.



*Un spécialiste en hygiène et assainissement inspecte un exutoire qui présente des signes de fuites*

De même, au niveau des stations de pré traitement, les filtres ne fonctionnent plus parce que colmatés par les solides, les boues et huiles qui transitent le long du réseau.

Ces constats faits dans les différentes parties du réseau montrent qu'il faut des améliorations d'ordre technique au niveau de la conception des accessoires et de la station de pré traitement pour limiter les problèmes de transport de solides et de colmatage du réseau. Au-delà des dispositions constructives, il faut absolument revoir la stratégie de gestion et d'exploitation du système.

Les propositions suivantes peuvent par conséquent être formulées :

- au niveau des regards, prévoir des tés sur le tuyau d'alimentation de la canalisation ou des parois plongeantes ;
- adopter un modèle de station de pré traitement susceptible d'être entretenue régulièrement sans gêner le fonctionnement continu du réseau. Le modèle proposé à cette fin est une version améliorée du système actuel avec deux filières fonctionnant alternativement;
- former et/ou sensibiliser les bénéficiaires à l'entretien des lavoirs, des tuyaux de branchement et des regards de branchement ;
- mettre en place, former et/ou sensibiliser la structure chargée de l'exploitation et la maintenance du réseau.
- fixer une redevance d'entretien du réseau de mini-égouts. Flabougou compte environ 700 regards. Actuellement une équipe de trois personnes arrivent à entretenir 350 regards. Dans cette logique deux équipes sont nécessaires pour entretenir les 700 regards. En supposant des salaires moyens de 30 000 F CFA par mois (1000 F CFA/jour/ouvrier), il faudrait un budget mensuel de 180'000 F CFA pour payer les ouvriers. Etant donné que Flabougou compte environ 414 abonnés, la contribution mensuelle de chaque concession à l'entretien peut être estimée à 435 F CFA (compte non tenu de l'amortissement du matériel d'entretien tels que pelles, gants, bottes, brouette, etc.). Ainsi dans le cas de Flabougou/Banconi, la contribution mensuelle peut être arrondie à 450 F CFA. Cette contribution mensuelle doit être déterminée dans chaque cas de projet, en utilisant les données de base ci-dessus.

Cependant pour diminuer le coût de l'entretien on pourrait considérer que les ouvriers n'interviennent pas à plein temps sur le réseau. Il sera alors plus objectif d'ouvrir cette tâche à la concurrence des prestataires du secteur par un appel d'offres techniques et financières.

## 9.2 Aspects socio-économiques

Compte tenu des remarques relatives à ce sujet et celles évoquées dans les parties précédentes, il y a lieu de prendre les mesures suivantes en vue de garantir une participation effective de la population :

- lors du montage, de la planification, de la mise en œuvre de chaque projet, consulter plu-

tôt qu'informer les futurs bénéficiaires après que des structures exogènes ou endogènes aient déjà entériné certaines dispositions ;

- avant, pendant et après la mise en œuvre du réseau, procéder à des actions de sensibilisation et de formation sur l'exploitation et la maintenance de chaque partie de l'ouvrage. Ces actions doivent tenir compte du niveau d'alphabétisation des habitants de la zone. Dans cette perspective, des outils appropriés, inspirés des approches participatives (SARAR, PHAST) doivent être mis au point depuis la phase de planification. Tout comme l'OMH s'est adjoint la CTAC pour le volet étude technique, une structure compétente, spécialisée dans ces démarches participatives devra être mise à contribution ;
- les ménages doivent aussi être sensibilisés à l'hygiène. En effet, il a été constaté dans beaucoup de concessions abonnées des défaillances notoires en matière d'hygiène de l'habitat (déversement d'eaux usées dans la cour, lavoir sale et mal entretenu).

### 9.3 Aspects organisationnels

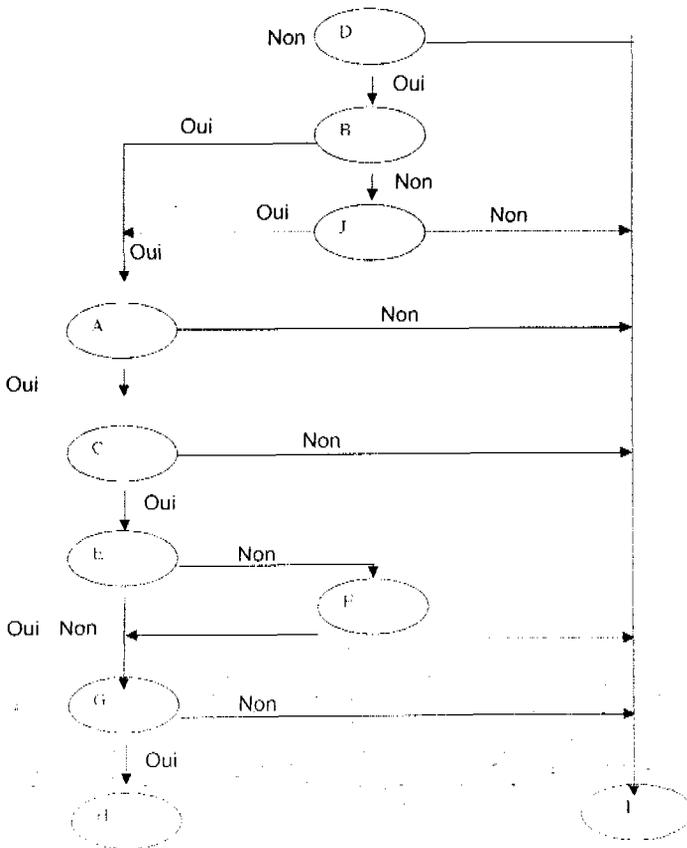
Dans le montage institutionnel, il est nécessaire de prendre en compte les mesures suivantes :

- compte tenu des erreurs de conception constatées à la lecture des dossiers d'étude, il semble indispensable de renforcer les capacités des services techniques à travers une formation continue en conception et mise en œuvre des réseaux d'égout de faible diamètre. Une telle formation pourrait être assurée par une structure compétente de la place ou de la sous-région. Ceci est d'autant plus nécessaire que la stratégie de l'OMH connaît un succès et que la demande par les municipalités s'amplifie. Ce renforcement des capacités permettrait de limiter des erreurs à l'avenir, de réduire donc des risques d'échec de fonctionnement susceptibles de nuire à la durabilité de cette stratégie. Par ailleurs, il est nécessaire de renforcer le contrôle des travaux pour limiter les erreurs d'exécution ;
- procéder à une consultation ouverte à tous les bureaux d'études qui ont une bonne expérience pour les études de réseaux de mini-égout ;
- prévoir une structure devant être chargée de l'exploitation et de la maintenance. L'analyse des trois cas de figure montre que la structure locale ayant réalisé le réseau est mieux indiquée pour assumer cette responsabilité. Toutefois l'ouverture de cette tâche à la concurrence pourra faire baisser les coûts.
- assurer la formation de la structure chargée de la gestion et l'exploitation du réseau. Cette formation doit concerner les aspects techniques de mise en œuvre, d'exploitation et de maintenance du réseau ainsi que les aspects liés à la sensibilisation, à l'éducation à l'hygiène ;
- revoir le flux financier entre la structure de micro crédits et la structure locale de gestion du projet. En effet, les responsabilités de la coopérative vis-à-vis du créancier qu'est "Nièsigui So" sont dans la pratique difficile à assumer en ce sens que cette coopérative n'est pas payée directement par les bénéficiaires. Donc elle peut difficilement garantir le paiement des redevances. Pour lever cette difficulté, deux alternatives peuvent être envisagées.

Premièrement, la coopérative reçoit des abonnés les redevances et se charge de les verser à la caisse de crédit. Ceci a l'avantage de résoudre certains problèmes évoqués par les abonnés en ce qui concerne les attentes parfois longues au niveau des caisses de paiement ; en plus elle allège la charge de travail de "Nièsigui So" et par conséquent permettrait de réduire les frais de gestion, donc des intérêts appliqués. Les économies qui seraient réalisées par ce biais pourront servir à intéresser financièrement les membres dont le bénévolat a manifestement des limites dans la durée.

La seconde option consiste à remplacer la coopérative par le GIE local adjudicataire de la réalisation du projet pour verser mensuellement les redevances à la caisse de crédit. Grâce aux actions de sensibilisation continue, donc des contacts réguliers avec les bénéficiaires, un climat de familiarisation s'instaurera plus facilement et le recouvrement des redevances se fera avec plus de facilité. Cette seconde alternative élimine en même temps le problème de bénévolat auquel la coopérative est confrontée.

*Proposition d'un algorithme de décision du REFAID*



## A : Existence d'un exutoire naturel

Après la collecte et le traitement, les eaux usées sont rejetées dans un exutoire qui est généralement un cours d'eau. L'inexistence d'exutoire naturel est un handicap pour la réalisation d'un réseau de mini-égouts. La création d'un exutoire artificiel est trop coûteuse.

## B : Topographie du terrain favorable

Dans le concept de la technologie du mini-égouts, la pente naturelle du sol est exploitée pour assurer un écoulement gravitaire des eaux usées. Les terrains sans pente ou les zones montagneuses sont difficiles à exploiter à cet effet. La topographie du terrain est favorable lorsque les conditions d'un bon écoulement gravitaire sont réunies. Une pente minimale de 0,6% est conseillée.

## C : Nature du sol favorable

La collecte des eaux usées est effectuée avec un réseau de tuyauterie enterré à une profondeur d'environ 0,70 m. Sur les terrains rocheux, l'œuvre est difficile à réaliser en raison des difficultés de fouille du sol.

## D : Tissu urbain ou périurbain à haute densité

La densité de population est un facteur de rentabilité très important qui est la principale justification du mini-égout. En effet, les ouvrages d'assainissement individuels conseillés dans les zones à faibles revenus provoquent très rapidement la saturation des sols lorsque la densité de population est élevée tel qu'en zones urbaines ou périurbaines. Les égouts conventionnels étant onéreux aussi bien en investissement qu'en fonctionnement le mini-égout a été conçu comme solution adaptée pour les zones à haute densité de populations et à faibles revenus.

## E : Acceptabilité socio-économique

Du point de vue social, il est nécessaire que la technologie soit acceptable par la population et que celle-ci dispose d'un revenu conséquent pour honorer d'éventuels engagements (recouvrement de l'investissement, prise en charge des frais d'entretien).

**F : possibilités de correction des variables socio-économiques**

Lorsqu'il est possible par des approches communautaires ou l'IEC, de faire en sorte que le projet de mini-égout soit acceptable, il est plus judicieux de prévoir des actions complémentaires de ce genre.

**G : Disponibilité de financement**

Il est toujours nécessaire d'avoir une institution de financement pour financer les investissements et de mettre en place une organisation efficace pour le recouvrement des coûts.

**H : Exécution du mini-égout**

Lorsque toutes les conditions sont favorables, le mini-égout peut être réalisé.

**I : Autres solutions**

Lorsque les conditions ne sont pas favorables, il faut envisager d'autres solutions qui peuvent être tout aussi efficaces que le mini-égout.

**J : Possibilité de modification de la topographie.**

Lorsqu'il est possible d'envisager des travaux de terrassement ou d'aller à des profondeurs raisonnables pour vaincre la pente naturelle du sol, il faut les prévoir.

## Conclusion

La présente étude diagnostique a permis de porter un jugement sur les réseaux de mini-égouts qui sont opérationnels dans les quartiers/secteurs de Bozola, Flabougou-ouest, Baco-Djicoroni.

Le constat général est que les systèmes individuels d'assainissement ont montré leurs limites. La tendance actuelle, en l'occurrence, les systèmes collectifs d'assainissement financés entièrement ou partiellement par les communautés constituent sans nul doute un véritable rempart. En fait, les réseaux de mini-égouts sont plus commodes et moins chers comparativement aux puisards. Par ailleurs, la gestion/entretien des réseaux de mini-égouts est de nature à renforcer les liens entre les chefs de familles en termes de communication et de gestion collective de problèmes sociaux. Ce facteur est d'autant important en milieu urbain que les acteurs sociaux communiquent de moins en moins, tentés plutôt par le repli sur soi, l'individualisme.

Le relatif fort taux d'accroissement que connaissent les villes engendre logiquement une occupation presque totale de l'espace familial. Ainsi, il devient de plus en plus délicat de réaliser les puisards à l'intérieur des concessions au moment où leur exécution à l'extérieur reste soumise à des restrictions que ne peuvent respecter des populations vivant dans des conditions de précarité.

De même, l'insuffisance voire le manque de suivi de l'état des puisards demeure source d'insécurité aussi bien pour les habitants de la famille que pour ceux vivant aux environs immédiats, les nombreuses pertes en vies humaines et la dégradation tendancielle de l'état des voies publiques en sont des témoignages éloquents.

La synthèse des informations obtenues sur les réseaux de mini-égouts à travers les deux principales dimensions "Acquis" et "Faiblesses", permet de faire quelques recommandations ci-après :

1. créer les conditions favorables à la représentativité géographique et socio-économique des instances de direction des coopératives.
2. éviter le bénévolat s'agissant de l'implication des coopératives dans les réseaux de mini-égouts au moment où les autres acteurs mènent des activités génératrices de revenus.
3. réaliser au préalable une évaluation ex- ante/analyse de la situation de départ, en prélude à la réalisation des réseaux de mini-égouts, en vue de mieux appréhender les contraintes techniques (détours s'avérant inévitables pendant l'installation de la tuyauterie, installations anarchiques pour l'approvisionnement en eau potable et électricité, densité des arbres dans certaines concessions, lieux d'implantation des regards, état physique

des maisons...). Ces informations devront être mises à la disposition des structures désireuses de soumissionner.

4. rendre plus transparent le processus de prise de décision dans la collaboration entre acteurs : OMH, DRACPN, CTAC, structures chargées d'exécution, Nièsigui So.

5. inviter le réseau de caisse d'épargne " Nièsigui So " à adresser mensuellement la situation financière relative au recouvrement des frais d'exécution des mini-égouts, à la coopérative et à la municipalité de la zone concernée

6. informer dès le départ les chefs de familles de l'identité des acteurs qui seront impliqués dans le recouvrement des frais d'exécution des réseaux de mini-égouts, au cas où le retard dans le paiement atteindrait un certain seuil.

7. assurer une implication plus effective de la DRACPN et de la municipalité à travers la commission-Voirie et Assainissement afin que le branchement au réseau de mini-égouts devienne une obligation pour les concessions non équipées de puisards et de lavoirs adéquats, c'est-à-dire, répondant aux normes. Pour ce faire, il importe de normaliser les tarifs et de solliciter par le biais des coopératives communautaires, l'implication d'autres partenaires techniques et financiers afin de minimiser les coûts.

8. identifier et utiliser les canaux de communication appropriés pour mieux imprégner l'opinion nationale de l'expérience des réseaux de mini-égouts comme répondant fiable au conditionnement des eaux usées domestiques.

9. encourager les coopératives et les structures chargées de l'exécution des mini-égouts en leur octroyant un acte de reconnaissance de compétence au cas où les résultats seraient tangibles.

10. enfin, il est impérieux de souligner que l'organisation de campagnes d'Information d'Education et de Communication (IEC) passe pour une activité transversale car devant accompagner toutes les actions orientées vers un changement de comportement. C'est dire que l'IEC est la condition sine qua non de tout véritable changement de comportement en tant qu'acte conscient et voulu par les populations, ce qui est du reste plus durable que l'application des sanctions.

Les conditions susceptibles de favoriser la réussite des campagnes "IEC" sont :

- réaliser ou actualiser les résultats portant sur l'évaluation de la situation de départ/évaluation ex ante ;
- identifier auprès des populations et des services compétents, les canaux de communication appropriés ;

- recenser les canaux de communication qui s'avèrent pertinents ;
  - élaborer les instruments de communication adaptés au degré de compréhension des populations ;
  - évaluer les compétences disponibles et la nécessité de procéder à l'amélioration des capacités d'intervention des acteurs à impliquer dans la dynamique de l'IEC ;
  - mettre au point un planning d'exécution du programme "IEC".
11. assurer un meilleur suivi technique de la réalisation des ouvrages.
  12. concevoir un système de traitement efficace des eaux usées à l'aval du réseau avant leur rejet dans la nature.

## **Bibliographie**

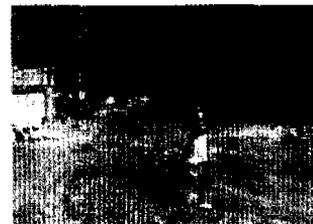
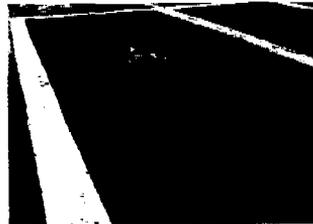
- 1 - *Etude socio-économique du district de Bamako - Rapport final, présenté par : Gerrie SISSOKO, Breuken- Bamako, janvier 1997*
- 2 - *Projet de programme quinquennal de développement social urbain intégré de la commune I du district de Bamako - août, 1998*
- 3 - *Assainissement des tissus anciens des centres urbains - Projet de construction de mini-égouts à Banconi et Baco-Djicoroni*
- 4 - *Note sur le système de mini-égouts par l'évacuation des eaux usées, O.M.H. Bamako, mars 2000*
- 5 - *Cellule technique d'appui aux communes du district de Bamako (C.T.A.C) Présentation janvier, 2000*
- 6 - *Construction des mini-égouts Quartier de Bozola - GIE 'Faso Baara' Mahamadou TOURE - mai, 1999*
- 7 - *Note sur l'assainissement des tissus anciens - Proposition de changement d'option - O.M.H., Bamako*
- 8 - *Projet de règlement de police en matière d'hygiène publique et d'assainissement en commune V - ONG-AREM*
- 9 - *Recensement général de la population et de l'habitat, avril, 1998*
- 10 - *Convention de subvention : O.M.H / Coopérative 'Niongondème'- Baco-Djicoroni, Septembre, 2001*
- 11 - *Devis estimatif des travaux de réalisation d'un réseau de mini-égouts et de lavoirs à Baco-Djicoroni (zones I et II), C.T.A.C., juillet 2001*
- 12 - *Contrat relatif à l'exécution de la canalisation dans le fleuve Niger, des eaux usées drainée par le réseau de mini-égouts à Baco-Djicoroni Commune V, District de Bamako, Bamako, septembre 2001*
- 13 - *Normes et procédures d'hygiène et d'assainissement, mars 1998,*
- 14 - *Diagnostic participatif des secteurs de Banconi Zèkèkèkorobougou et Flabougou C.E.K. Bamako, 2001*
- 15 - *Enquête EDS 1996*

## **Autres documents utilisés**

- 1 - *Historique de Bamako (Monographie)*
- 2 - *Types de procès verbal de réception (pour les coopérative)*
- 3 - *Exemple de Bordereau d'envoi (pour les coopératives)*

## Annexes

### *Annexe 1 : Quelques images d'illustration*



## Annexe 2 : Evaluation du rejet des eaux usées

### Evaluation de rejet d'eaux usées

Ordre	Nombre de personnes par concession	Rejet journalier En l/j/conc.	Rejet spécifique En l/j/pers.
1	13	585	45
2	15	825	55
3	18	630	35
4	27	1230	46
5	17	780	46
6	15	930	62
7	21	885	42
8	16	630	39
9	15	690	46
10	21	825	39
11	25	855	34
12	16	645	40
13	12	735	61
14	14	900	64
15	23	855	37
16	14	690	49
17	18	765	43
18	14	705	50
19	12	630	53
20	16	640	40
21	15	585	39
22	17	630	37
23	16	840	53
24	17	630	37
25	15	645	43
26	12	525	44
27	10	495	50
28	21	840	40
	Total : 492	21685	—

Cette enquête sur le rejet d'eaux usées au niveau de 28 concessions de Banconi - Flabougou a permis de fixer en moyenne 44 litres par jour et par personne de rejet spécifique.

**Annexe 3 : Liste des personnes et structures rencontrées****Rencontre avec les populations de Bozola (Liste de présence)**

N°	Prénom	Nom	Structure Responsable du GIE Faso-Bara
1	Mahamadou May	TOURE	Bénéficiaire
2	Amadou	CISSE	Notable Bénéficiaire
3	Daouda	TOURE	Membre du GIE Bénéficiaire
4	Madou	BARRY	Notable Agent du GIE Bénéficiaire
5	Adama	TOURE	Chef de famille Notable non Bénéficiaire
6	Mohamed	TOURE	Chef de famille Notable Bénéficiaire
7	Mamadou	TOURE	Chef de famille Notable Bénéficiaire
8	Cheick Kader	TOURE	Chef de famille Notable Bénéficiaire
9	Madou	TOURE	Notable Membre de la famille bénéficiaire
10	Mariétou	TOURE	Ménagère
11	Kadia	TRAORE	Ménagère
13	Djiëlিকা	TOURE	Ménagère
14	Mariam	TOURE	Ménagère

*Rencontre avec les populations de Banconi - Liste de présence*

N°	Prénom	Nom	Structure
1	Scydou	DIALLO	Président de la coopérative. bénéficiaire
2	Ibrahim	SIDIBE	Président du GIE. bénéficiaire
3	Mamadou	DIABATE	Notable. bénéficiaire
4	Cheick	CAMARA	Président de caisse Crédit "Yiriwaso". bénéficiaire
5	Fousseïny	COULIBALY	Notable. bénéficiaire
6	Fousseïny	DAO	Membre de la coopérative. bénéficiaire
7	Balla	CAMARA	Notable non bénéficiaire
8	Oumar	SANOGO	Plombier non bénéficiaire
9	Tata	KEITA	Notable bénéficiaire
10	Souleymane	SY	Notable bénéficiaire
11	Noumouni	KEITA	Ménagère. membre du GIE
12	Sory	DIALLO	Chef quartier
13	Mamadou	FOFANA	Notable bénéficiaire
14	Amadou	BACHO	Notable bénéficiaire

***GIE Kènèyaso BANCONI***

Ibrahim SIDIBE : Président

Bilali SISSOKO : Chef caniveau

Baba CAMARA : Magasinier

***ONG SA.DE.VI. BACO-DJICORONI***

Samoura Bah : Coordinateur

Abdou CAMARA

Mohamed DIARRA : Conseil Technique

Koura COULIBALY : Hydraulicienne

***D.N.A.C.P.N.***

Hamadoun Samba DICKO : Chef de Division Assainissement à la Direction Régionale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances

**COOPERATIVE "Niogon Dème" BACO-DJICORONI**

**Moussa TALL : Président**

**Youma CISSE : Personne ressource des femmes**

**C.T.A.C.**

**Moussa BOCOUM : Chef des études Route et Assainissement**

**Mamadou KEITA : Technicien de construction civile Adjoint au chef des études Route et Assainissement**

**O.M.H.**

**Modibo DIANKA : chef section programmation et suivi**

## **Annexe 4 : Termes de référence de l'étude**

### **Termes de référence pour le REFAID et le Micro-financement**

#### **1. Justification**

Au bout de 13 ans d'existence, le CREPA s'est beaucoup investi dans la recherche dans des domaines variés : latrines, puisard, gestion et valorisation des déchets solides en tenant compte aussi bien des aspects techniques que socioéconomiques.

Avec l'urbanisation galopante et le développement de quartiers périphériques dans les grandes métropoles comme dans les villes secondaires, de nouvelles problématiques se posent, à savoir l'accroissement de l'accès des populations démunies aux technologies simples, tout en respectant la santé et l'environnement.

C'est ainsi qu'au-delà des systèmes d'assainissement relativement bien maîtrisés par le réseau CREPA, le programme de recherche de la phase IV (2000 – 2004) est axé sur la gestion des boues de vidange, des eaux usées et des systèmes d'approvisionnement en eau potable qui puissent être accessibles aux populations moins nanties.

Outre les thèmes ci-dessus cités, des investigations sur les systèmes actuels de micro-financement sont également envisagées.

Pour mettre en place ce programme, un atelier méthodologique réunissant les Centres Nationaux CREPA et des partenaires de recherche a été organisé à Ouagadougou du 2 au 5 juillet 2001 dans l'objectif de définir, pour chacun des thèmes :

- Les objectifs ;
- Les résultats attendus ;
- Le plan d'action ;
- Le chronogramme ;
- Les attentes et les craintes.

Le Mali par l'intermédiaire de l'Office Malien de l'Habitat (OMH) expérimente depuis 1999 la construction et la gestion d'un système de réseau d'égout dans les quartiers de Banconi (secteur de Flabougou), et de Baco-Djicoroni dans le District de Bamako.

Le quartier de Bozola dispose également d'un système de mini-égouts construit par l'AREM (Association pour la Réhabilitation de l'Environnement au Mali) depuis 1996.

Le financement est assuré par l'OMH à travers la caisse d'épargne "Niésigi So", suite à la création d'une coopérative des bénéficiaires. Pour une meilleure maîtrise des systèmes de REFAID et de Micro-financement, le CREPA-siège a jugé nécessaire d'appuyer le Mali où l'expérience est déjà en cours.

## 2. Objectif

Des stratégies appropriées (institutionnelles, socioculturelles, économiques, financières et techniques) de mise en œuvre et de gestion des réseaux d'égouts de faible diamètre et de micro-financement sont élaborées et les capacités des acteurs renforcées.

## 3. Résultats attendus

Un cadre logique des activités du REFAID et de micro financement est établi.  
Une équipe nationale de recherche est mise en place pour le REFAID et le MICROFIN.  
L'Etat des lieux des systèmes de REFAID et de MICROFIN au Mali est établi et une recherche documentaire exhaustive est menée.

Des approches institutionnelles, socioculturelles, financières et techniques appropriées pour la mise en œuvre et la gestion du REFAID et le MICROFIN au Mali sont élaborées.  
Des sites d'expérimentation sont opérationnels, les montages institutionnels et financiers sont testés et les données techniques sur la mise en œuvre et la gestion des REFAID et en MICROFIN sont disponibles. Des réseaux d'experts nationaux en gestion des REFAID et en MICROFIN sont fonctionnels.

## 4. Activités à mener

Voir les tableaux pages suivantes.

### *Résultat 1 (REFAID)*

*L'Etat des lieux des systèmes de REFAID au Mali est établi et une recherche documentaire exhaustive est menée*

N°	ACTIVITES	INDICATEURS	SOURCES DE VERIFICATION	CONDITIONS IMPORTANTES
1	<p>Décrire les systèmes de REFAID et les techniques de traitement associées (évaluer les atouts et contraintes)</p> <p>(Etudes des cas)</p>	<p>Les TDR sont élaborés XHJ de consultant ou de travail d'équipe sont réalisés</p> <p>Les drafts ont été discutés et approuvés par le groupe de travail selon un canevas retenu pour l'atelier méthodologique national</p>	<p>Rapport de validation des drafts</p> <p>Rapport d'évaluation</p> <p>Rapport d'analyse</p> <p>Rapport d'atelier</p>	<p>Budget disponible</p> <p>Collaboration effective des partenaires</p>
2	<p>Conduire une étude bibliographique exhaustive sur le REFAID</p>	<p>Les TDR sont élaborés XHJ de consultant ou de travail d'équipe sont réalisés</p> <p>Les drafts ont été discutés et approuvés par le groupe de travail</p>	<p>Rapport de validation des drafts</p> <p>Rapport d'évaluation</p> <p>Rapport d'analyse</p> <p>Rapport d'atelier</p>	<p>Budget disponible</p> <p>Collaboration effective des partenaires</p>
3	<p>Evaluer le poids socio-économique des systèmes de REFAID au Mali (y compris potentiel de valorisation)</p>	<p>Les TDR sont élaborés XHJ de consultant ou de travail d'équipe sont réalisés</p> <p>Les drafts ont été discutés et approuvés par le groupe de travail</p>	<p>Rapport de validation des drafts</p> <p>Rapport d'évaluation</p> <p>Rapport d'analyse</p> <p>Rapport d'atelier</p>	<p>Budget disponible</p> <p>Collaboration effective des partenaires</p>

## Résultat II (REFAID)

Des approches institutionnelles, socioculturelles, économiques, financières et techniques de la mise en œuvre et la gestion du REFAID appropriée au Mali sont élaborées

N°	ACTIVITES	INDICATEURS	SOURCES DE VERIFICATION	CONDITIONS IMPORTANTES
1	Identifier en vue de l'expérimentation, les caractéristiques socioculturelles et institutionnelles qui déterminent la mise en œuvre et la gestion du REFAID	Les TDR sont élaborés XHJ de consultant ou de travail d'équipe sont réalisés  Les drafts ont été discutés et approuvés par le groupe de travail	Rapport du consultant	Disponibilité du financement
2	Etudier la faisabilité économique et financière du REFAID en vue de déterminer les mécanismes de financement appropriés  Etudier l'impact économique du REFAID sur le bien être des populations (variation de la qualité de l'environnement via la santé, la production, l'éducation, etc.)  Faire une comparaison économique et environnementale du système REFAID avec les autres systèmes	Les TDR sont élaborés XHJ de consultant ou de travail d'équipe sont réalisés  Les drafts ont été discutés et approuvés par le groupe de travail	Rapport du consultant	Disponibilité du financement
3	Evaluer les schémas de gestion et les actions potentielles pour le choix des variantes techniques du REFAID, à expérimenter	Les TDR sont élaborés XHJ de consultant ou de travail d'équipe sont réalisés  Les drafts ont été discutés et approuvés par le groupe de travail	Rapport du consultant	Disponibilité du financement

## Résultat III (REFAID)

*Des sites d'expérimentation sont opérationnels, les montages institutionnels et financiers sont testés et les données techniques sur la mise en œuvre et la gestion des REFAID sont disponibles.*

N°	ACTIVITES	INDICATEURS	SOURCES DE VERIFICATION	CONDITIONS IMPORTANTES
1	Identifier les compétences Elaborer des critères de sélection Mettre en place une équipe pluridisciplinaire pour l'exploitation des résultats de l'état des lieux	La liste des personnes ressources est disponible	Rapport de réunion	Les moyens financiers disponibles
		TDR du groupe de travail est disponible	Rapport de réunion	Les moyens financier disponibles Collaboration avec les partenaires
2	Identifier le site d'expérimentation	Le site d'expérimentation est identifié	Rapport de réunion	Les moyens financier disponibles Collaboration avec les partenaires
3	Initier un partenariat avec la municipalité, les communautés concernées et autres acteurs dans le cadre de la mise en œuvre de l'expérimentation	Une convention de partenariat avec la municipalité est signée	Le document de convention	
		Un contrat de partenariat avec chaque ménage est signé	Le document de contrat Procès verbal de mise en place du CDQ Textes statutaires	La municipalité collabore La population collabore
4	Mettre en place ou re-dynamiser les comités de développement du quartier	Un comité de développement du quartier existe dans le quartier		La collaboration des partenaires du quartier

N°	ACTIVITES	INDICATEURS	SOURCES DE VERIFICATION	CONDITIONS IMPORTANTES
5	Former, informer et sensibiliser les acteurs et la communauté	Nombre d'acteurs formés sur le programme Nombre de séances Module de formation Thème	Rapports Villes choisies  Publications des informations	Les moyens financier disponibles Les acteurs de la communauté collaborent
		Le protocole d'expérimentation est disponible	Acte municipal d'attribution	Les moyens financier disponibles
6	Elaborer, mettre en œuvre et suivre un protocole d'expérimentation qui prend en compte le traitement des eaux collectées et la maintenance des installations	Le site est aménagé ou créé	Procès verbal de réception des ouvrages Rapport final du projet	
		Un système de gestion est proposé Maintenance Traitement et mise en œuvre	Les publications pour projet	Les moyens financiers disponibles

## Résultat IV (REFAID)

Un réseau d'experts nationaux en gestion du REFAID est fonctionnel

N°	ACTIVITES	INDICATEURS	SOURCES DE VERIFICATION	CONDITIONS IMPORTANTES
1	Identifier les experts	Une dizaine d'experts identifiés dans chaque pays. Liste des experts CV disponibles	Répertoire de l'expertise nationale	
2	Créer un réseau d'expert	<i>Un réseau national d'expert par pays existe</i>	<i>Atlas des experts intéressés</i>	Intérêts, motivation, disponibilité des experts
3	Favoriser l'équipement du réseau en matériel informatique Mise en œuvre et mise à jour d'un site Web d'experts	Une page Web du réseau d'experts existe dans le site Web du CREPA	cf. site Web CREPA (page Web réseau d'experts)	Le site Web du CREPA existe et fonctionne
4	Instituer un cadre d'échange et de concertation  Coordonner les activités du réseau national	Chaque réseau national est équipé en matériel informatique	Documents comptables Contrôle physique	Les systèmes Internet des pays sont fiables Acquisition de financement
		Texte relatif au cadre d'échange existe	Texte	
		Ateliers nationaux et régionaux sont tenus	Rapport d'atelier et d'activité	
		Convocation des rencontres	Listes de participation Compte rendu des réunions	Disponibilité de la coordination
5		Nombre de réunion du réseau national		

## Résultat 1 (MICROFIN)

L'état des lieux des mécanismes de micro financement au Mali est établi.

N°	ACTIVITES	INDICATEURS	SOURCES DE VERIFICATION	CONDITIONS IMPORTANTES
1	Décrire les mécanismes De micro financements existants dans l'AEPA et les autres secteurs d'activités (aspects institutionnels, juridiques, socioculturels, économique et techniques ...)	Les TDR sont élaborés XHJ de consultant ou de travail d'équipe sont réalisés  Les drafts ont été discutés et approuvés par le groupe de travail	Rapport de validation des drafts  Rapport d'évaluation  Rapport d'analyse  Rapport d'atelier	Collaboration effective des partenaires  Budget disponible  Budget disponible
2	Evaluer les atouts et contraintes des mécanismes de micro financement	Les TDR sont élaborés XHJ de consultant ou de travail d'équipe sont réalisés  Les drafts ont été discutés et approuvés par le groupe de travail	Rapport de validation des Drafts  Rapport d'évaluation  Rapport d'analyse  Rapport d'atelier	Collaboration effective des partenaires  Budget disponible  Budget disponible
3	Analyser les effets du micro financement sur le bien-être des communautés (emploi, santé, éducation, pouvoirs d'achats ...)	Les TDR sont élaborés XHJ de consultant ou de travail d'équipe sont réalisés Les drafts ont été discutés et approuvés par le groupe de travail	Rapport de validation des drafts  Rapport d'évaluation  Rapport d'analyse Rapport d'atelier	Collaboration effective des partenaires  Budget disponible

## Résultat 2 (MICROFIN)

Les mécanismes de micro-financement les plus pertinents sont identifiés/élaborés et expérimentés au Mali.

N°	ACTIVITES	INDICATEURS	SOURCES DE VERIFICATION	CONDITIONS IMPORTANTES
1	Identifier les mécanismes de financement pertinents et mettre en place une équipe pluridisciplinaire	La liste des personnes ressources est disponible Les TDR sont disponibles Les mécanismes de micro financement sont élaborés	Rapport de réunion Rapport des travaux Rapport de réunion Les rapports sur les micro financements pertinents	Budget disponible  Collaboration des acteurs
2	Identifier les caractéristiques socioculturelles, économiques et institutionnelles qui déterminent les conditions de mise en œuvre des mécanismes de financements en vue de l'expérimentation	Les TDR sont élaborés XHJ de consultation ou travail d'équipe sont réalisés Les drafts ont été discutés et approuvés par le groupe de travail	Rapports	
3	Initier un partenariat avec les municipalité, les institutions de micro financement, les populations concernées, les GIE, associations, coopératives, et autres acteurs dans le cadre de la mise en œuvre de l'expérimentation	Convention de partenariat (contrats) est signée	Documents de convention/contrat	
4	Elaborer, mettre en œuvre et suivre un protocole d'expérimentation	Le protocole d'expérimentation est disponible	Documents de projet	
5	Evaluer l'impact du micro-financement sur les populations concernées	Les TDR sont élaborés XHJ de consultant ou de travail d'équipe réalisé Les drafts discutés et approuvés par le groupe de travail approuvé par le groupe de travail	Rapport du consultant	

## Canevras indicatif des activités de recherche - REFAID

### Résultat 1 (REFAID)

*L'Etat des lieux des systèmes de REFAID au Mali est établi et une recherche documentaire exhaustive est menée*

N°	ACTIVITES	DONNEES
1	Décrire les systèmes de REFAID et les techniques de traitement associées (évaluer les atouts et contraintes) (Etudes des cas)	Performances du système Les normes techniques Le choix du site L'impact du projet sur l'environnement Les problèmes de conception, de gestion et d'entretien La description des équipements
2	Conduire une étude bibliographique exhaustive sur le REFAID	La liste des documents existants et leurs références
3	Evaluer le poids socio-économique des systèmes de REFAID au Mali (y compris potentiel de valorisation)	Aspects organisationnel et institutionnel Problématique du financement de l'assainissement, populations concernées

## Résultat II (REFAID)

Des approches institutionnelles, socioculturelles, économiques, financières et techniques de la mise en œuvre et la gestion du REFAID appropriée au Mali sont élaborées

N°	ACTIVITES	DONNEES
1	Identifier en vue de l'expérimentation les caractéristiques socioculturelles et institutionnelles qui déterminent la mise en œuvre et la gestion du REFAID	-
	Etudier la faisabilité économique et financière du REFAID en vue de déterminer les mécanismes de financement appropriés	Coût d'investissement Charge d'exploitation Coût de branchement
2	Etudier l'impact économique du REFAID sur le bien être des populations (variation de la qualité de l'environnement via la santé, la production, l'éducation, etc.)	-
	Faire une comparaison économique et environnementale du système REFAID avec les autres systèmes	-
3	Evaluer les schémas de gestion et les actions potentielles pour le choix des variantes techniques du REFAID, à expérimenter	-

**Résultat III (REFAID)**

*Des sites d'expérimentation sont opérationnels, les montages institutionnels et financiers sont testés et les données techniques sur la mise en œuvre et la gestion des REFAID sont disponibles.*

N°	ACTIVITES	DONNEES
1	Identifier les compétences Elaborer des critères de sélection Mettre en place une équipe pluridisciplinaire pour l'exploitation des résultats de l'état des lieux	-
		-
2	Identifier le site d'expérimentation	-
3	Initier un partenariat avec la municipalité, les communautés concernées et autres acteurs dans le cadre de la mise en œuvre de l'expérimentation	-
		-
4	Mettre en place ou re-dynamiser les comités de développement du quartier	-
5	Former, informer sensibiliser les acteurs et la communauté	-
6	Elaborer, mettre en œuvre et suivre un protocole d'expérimentation qui prend en compte le traitement des eaux collectées et la maintenance des installations	-
		-
		-

**Résultat IV (REFAID)**  
**Un réseau d'experts nationaux en gestion du REFAID est fonctionnel**

N°	ACTIVITES	DONNEES
1	Identifier les experts	
2	Créer un réseau d'experts	
3	Favoriser l'équipement du réseau en matériel informatique Mise en œuvre et mise à jour d'un site Web d'experts	
4	Instituer un cadre d'échange et de concertation	
5	Coordonner les activités du réseau national	

## Canevas indicatif des activités de recherche - microfin

## Résultat 1 (MICROFIN)

L'état des lieux des mécanismes de micro financement au Mali est établi.

N°	ACTIVITES	DONNEES
1	<p>Décrire les mécanismes De micro financements existants dans l'AEPA et les autres secteurs d'activités (aspects institutionnels, juridiques, socioculturels, économique et techniques ...)</p> <p>Evaluer les atouts et contraintes des mécanismes de micro financement</p>	<p>Formes existantes (mécanismes, textes existants)            Dimension juridique (textes existants, mécanismes)            Dimension économique (textes existants, mécanismes)            Taux de recouvrement            Système de garantie            Domaines d'intervention            Matières financées            Groupe cible (différents)            Montant (mini, maxi)            Durée (mini, maxi)            Zone d'intervention (au Mali)            Conditions d'octroi des prêts            Pénalités            Sources de financement</p>
2	<p>Analyser les effets du micro-financement sur le bien-être des communautés (emploi, santé, éducation, pouvoirs d'achats...)</p>	<p>* Atouts</p> <p>Proximité            Accessibilité            Participation de la population à la gestion des SFD            Simplicité des procédures            Mobilisation de l'épargne (volume de l'épargne)            La promotion des AGR</p> <p>* Contraintes</p> <p>Délai de remboursement            Financement à long terme            Fonds de garantie            Pénalités            Partage des risques</p>
3		<p>Réduction de la pauvreté            Amélioration du cadre de vie            Renforcement des capacités</p>

## Résultat II (MICRIFIN)

Les mécanismes de micro financement les plus pertinents sont identifiés, élaborés et expérimentés au Mali.

N°	ACTIVITES	DONNEES
	Identifier les mécanismes de financement pertinents et mettre en place une équipe pluridisciplinaire	-
	Identifier les caractéristiques socioculturelles, économiques et institutionnelles qui déterminent les conditions de mise en œuvre des mécanismes de financements en vue de l'expérimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Socioculturelles Migration : - facteurs ethniques - cohésion sociale Religion et coutumes</li> <li>* Economiques Existence d'AGR Monographie Existence d'infrastructure de développement</li> <li>* Institutionnelles Volonté politique Structures organisationnelles (GIE, Coopératives, etc.) Coopération décentralisée (jumelage) Intercommunalité (2 communes ensemble)</li> </ul>
	Initier un partenariat avec les municipalité, les institutions de micro financement, les populations concernées, les GIE, associations, coopératives, et autres acteurs dans le cadre de la mise en œuvre de l'expérimentation	- En C.I. engagement, volonté
	Elaborer, mettre en œuvre et suivre un protocole d'expérimentation	-
	Evaluer l'impact du micro financement sur les populations concernées	Réduction de la pauvreté Amélioration du cadre de vie Renforcement des capacités